72

DER PRAKTISCHE FUNKAMATEUR



Klaus K. Streng

Ausländische Röhren und Halbleiterbauelemente · Teil II

Der praktische Funkamateur · Band 72
Ausländische Röhren und Halbleiterbauelemente
Teil II

KLAUS K. STRENG

Ausländische Röhren und Halbleiterbauelemente Teil II



DEUTSCHER MILITÄRVERLAG

Redaktionsschluß: 15. April 1967

Inhalt

Tabellenverzeichnis

Vorwort

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist es unmöglich, alle Röhren- und Transistortypen mit ihren Hauptdaten in einer Broschüre zusammenzufassen. Das zeigte sich schon bei der Arbeit an dem Manuskript der Broschüre *Ausländische Röhren und Halbleiterbauelemente*, Teil I, Band 61 der Reihe *Der praktische Funkamateur*. Aus diesem Grunde lag der Schwerpunkt dieses ersten Teiles bei bekannten und bewährten Typen, wie sie sich im „shack" vieler Amateure finden. Außerdem wurde die Darstellung bei Röhren auf die Empfängerröhrentypen und bei Transistoren auf die Germaniumtransistortypen für Zwecke der Konsumgüterelektronik begrenzt.

Trotzdem ist es notwendig, auch die Kleinsenderöhren, einige kommerzielle Verstärkerröhren und Siliziumtransistoren in einer ähnlichen Form zusammenzufassen. Auch sie werden zunehmend stärker vom Elektronikamateur verwendet. Gleichzeitig schien es notwendig, zahlreiche verschiedene Halbleiterdioden in den zweiten Teil mit aufzunehmen, denn auch nach ihren Daten wird immer wieder gefragt. Ein dritter Teil der *Ausländischen Röhren und Halbleiterbauelemente* ist vorgesehen.

Berlin-Adlershof, Frühjahr 1967 — *Klaus K. Streng*

1. Elektronenröhren

1.1. Neue europäische Röhren*

Auf fast allen Gebieten werden Elektronenröhren in zunehmend stärkerem Maße von Halbleiterbauelementen ersetzt. Dennoch sind sie keineswegs technisch überholt bzw. veraltet. Auf dem europäischen Röhrenmarkt erschienen in den letzten Jahren viele neue Elektronenröhren. Man kann das nicht allein mit einer Röhreninflation bzw. dem Streben nach Profit der kapitalistischen Unternehmen erklären, denn diese Röhren bedeuten zweifellos gegenüber älteren Typen einen technischen Fortschritt. Dieser letztere ist allerdings nicht so augenscheinlich, daß er auch dem Laien sofort bemerkbar wird. Für den Geräteentwickler bieten die neuen Röhren aber zweifellos Schaltungserleichterungen bzw. verbesserte Daten oder/und Qualität.
Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Daten der in den letzten Jahren erschienenen neuen europäischen Elektronenröhren für die Konsumgüterelektronik. In diese Tabelle sind einige kommerzielle Röhren aufgenommen worden, die schon häufig verwendet wurden, so daß ihr Einsatz in Amateurschaltungen nur noch eine Frage der Zeit ist.
Die Form der Tabellen wurde gleich der im ersten Teil dieses Broschürentitels gewählt, da sie sich bewährte. Die in ihr enthaltenen Daten sollen keinesfalls für eine exakte Stufendimensionierung ausreichen. Sie geben jedoch einen Überblick über das, was die betreffende Röhre „kann“.

*) Erläuterung der Schlüssel für Röhren und Halbleiterbauelemente siehe *Ausländische Röhren und Halbleiterbauelemente*, Teil I, Band 61 dieser Reihe.

Zum Ersatz der in der Tabelle 1.1. aufgeführten Röhren:

EAF 801 läßt sich in vielen Fällen durch EBF 89 ersetzen; die beiden Pentodensysteme sind äquivalent. Eine Änderung der Sockelschaltung erübrigt sich. Der einzige wichtige Unterschied, der allerdings nur bei einigen Schaltungen von Bedeutung ist, besteht darin, daß bei der EAF 801 die innere Abschirmung getrennt an einen Sockelstift geführt wird, bei der EBF 89 dagegen leitend im Inneren der Röhre mit Katode verbunden wurde.

EAM 86 kann nur notfalls durch EM 84 (Sockelschaltungsänderung) und eine Germaniumdiode ersetzt werden. Die Anzeigeempfindlichkeit der EM 84 ist wesentlich kleiner als die der EAM 86.

ECC 109 kann fast immer durch ECC 88 ersetzt werden, Änderungen sind nicht notwendig (gleiche Sockelschaltung).

ECC 802 S läßt sich in den meisten Fällen ohne jede Änderung durch ECC 82 ersetzen, mit der sie, bis auf die eingeschränkten Toleranzen bei der Langlebensdauer, äquivalent ist.

ECC 803 S wird auch von unserer Industrie entwickelt. Sie kann in den meisten Fällen durch ECC 83 ersetzt werden.

ECC 808 läßt sich in der Regel durch ECC 83 ersetzen. Eine Änderung der Sockelschaltung ist erforderlich.

ECL 113 kann durch ECL 81 ersetzt werden. Beide Röhren haben verschiedene Sockel, etwa gleiche Daten für das Triodensystem, jedoch abweichende für das Pentodensystem: ECL 81 braucht etwa doppelte Gittervorspannung und doppelten Anpaßwiderstand gegenüber ECL 113.

EF 183 und EF 184 werden auch von unserer Industrie gefertigt. EL 500 läßt sich durch keine RFT-Röhre ersetzen. Mit großen Änderungen kann EL 34 verwendet werden.

ELL 80 ist nicht zu ersetzen durch eine RFT-Röhre. Falls der Platz es erlaubt, können 2 × EL 95 an Stelle der ELL 80 eingesetzt werden. Elektrische Änderungen sind weitgehend unnötig.

EL 803 S ist mit geringfügigen Änderungen austauschbar gegen EL 83: Masse an freien Sockelkontakt 8 schalten. Die Daten stimmen überein.

Tabelle 1.1. Neue europäische 6,3-V-Empfängerröhren

Typ	Sockel	I_f in mA	U_a in V	I_a in mA	U_{g2} in V	I_{g2} in mA	U_{g1} in V	S in mA/V	R_i in kΩ	$Q_{v,max}$ in W	$I_{k,max}$ in mA	
EAF 801	N 1	300	250	9	100	2,7	— 2	3,8	1 MΩ	2,25	16,5	
EAM 86	N 2	300	250	1,5		2*)	0			0,5	10	mag. Auge
ECC 808	N 3	340	250	1,2			— 1,9	1,6	62,5	0,5	4	je System
ECL 113	O 4	600	250	0,6	mit R_a = 200 kΩ		— 1,5				40	Triode
			250	25	250	3,5	— 3,5			6,5		Pentode
EF 183	N 5	300	200	12	90	4,5	— 2	12,5	500	2,5	20	Regel-Röhre
EF 184	N 5	300	200	10	200	4,1	— 2,5	15	380	2,5	25	
EL 500	M 1	1300	200	60	200	2	— 31	9	13	12	250	
ELL 80	N 6	550	250	24	250	4,5	— 9	6	95	6	40	je System
ECC 189	N 17	340	90	15	—	—	— 1,2	12,5	2,5	1,8	22	je System
ECC 802S	N 18	300	250	10,6	—	—	— 1,5	2,2	7,7	2,75	15	je System
ECC 803S	N 18	300	250	1,2	—	—	— 2	1,6	59	1	8	je System
EF 800	N 5	295	170	10	170	2,5	— 2	7,5	60**)	1,7	12,5	
EF 806S	N 10	300	250	3,2	140	0,6	— 1,9	2	38**)	1	6	
EL 803	N 11	650	200	32	200	4,7	— 4	10	22**)	6,5	40	

*) Strom des Leuchtsteges, I_L. **) Schirmgitterdurchgriff $u_{g2/g1}$.

1.2. Neue sowjetische Empfängerröhren

Auch in der Sowjetunion erschienen in den letzten Jahren neue Röhrentypen, obwohl gerade in diesem Lande die Halbleiterbauelemente besonders schnell Einzug halten in die Konsumgüterelektronik.
Tabelle 1.2. zeigt eine Zusammenstellung der neuen sowjetischen 6,3-V-Elektronenröhren für Konsumgüterzwecke. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

1.3. Europäische Elektronenröhren, die ursprünglich zur Verwendung im Inland bestimmt waren

Während der Entwicklung der Elektronenröhren bis zu den heutigen Tagen wurden und werden stets in dem einen und anderen Lande Elektronenröhren entwickelt, die in erster Linie für den Binnenmarkt von Interesse waren bzw. sind. Amateur und Rundfunkmechaniker begegnen immer wieder derartigen unbekannten Röhren. Darum wurden die am meisten verbreiteten Typen in den folgenden Tabellen 1.3. bis 1.6. angeführt, zusammen mit ihren Ersatzmöglichkeiten durch in der DDR hergestellte bzw. erhältliche Röhrentypen.
Die Loktalserie wird heute noch teilweise in Österreich und der VR Ungarn, vereinzelt auch in der ČSSR, verwendet. Ersatzmöglichkeiten für defekte Loktalröhren durch andere Röhrentypen sind: EBL 21 durch die europäische Röhre EBL 1, bis auf den Heizstrom und den Sockel äquivalent, sonst zweckmäßiger Ersatz durch EL 83 und zwei Germaniumdioden.
ECH 21 durch die europäische Röhre ECH 4 ersetzbar; bis auf den Heizstrom und den Sockel äquivalent, sonst durch ECH 81; bis auf anderen Sockel im allgemeinen keine Änderungen notwendig.
Ersatz der Röhre EF 22 durch die europäische Röhre EF 9; bis auf den Sockel keine Änderung notwendig, sonst durch EF 89 austauschbar mit geringfügigen Änderungen; die EF 89 hat größeren Anoden- und Schirmgitterstrom, Steilheit, Innenwiderstand usw.
Die 6,3-V-Dekalröhren für Parallelheizung (Tab. 1.4.) ent-

sprechen etwa den in Teil I, Band 61 dieser Reihe angeführten Dekalröhren für Serienheizung, bis auf den Typ ECF 201, der bei den seriengeheizten Röhren kein Pendant hat. Diese Röhren lassen sich durch keine andere gleichartige Röhre ersetzen. Im Fall der Reparatur eines Gerätes mit Dekalröhren ist es zweckmäßig, eine defekte Verbundröhre durch jeweils zwei Röhren mit Einzelsystemen zu ersetzen, die in der betreffenden Schaltung ähnliche Leistungen zeigen. Die Rimlockröhren (Tab. 1.5.) wurden Anfang 1948 in einigen europäischen Ländern gefertigt. Sie sind heute ausnahmslos durch die Novalröhren ersetzt. Folgende europäische und US-amerikanische Röhren sind den Rimlockröhren äquivalent:

Rimlockröhre	Europa-Röhre	Amerika-Röhre	Änderungen
EAF 42		6 CT 7	
EBC 41	EBC 81	6 CV 7	Sockel
ECH 42	ECH 80	6 CU 7	Sockel
EF 40	EF 86		Sockel
EF 41	EF 81	6 CJ 5	Sockel
EL 41	EL 80	6 CK 5	Sockel
EL 42	EL 85		Sockel

Wie bereits bei der Erklärung des europäischen Röhrenschlüssels in Teil I erläutert wurde, sind Elektronenröhren der Europa-Reihe mit einer Endzahl zwischen 30 und 39 mit Oktalsockel versehen und werden fast ausschließlich in Großbritannien hergestellt und verwendet. In englischen Bauanleitungen und Geräteschaltungen tauchen diese Röhren auf. Darum ist es für den Amateur auch in der DDR interessant, im Bedarfsfall die Daten und Sockelschaltungen dieser Röhren nachschlagen zu können (Tab. 1.6.).

Tabelle 1.2. Neue sowjetische 6,3-V-Wechselstromröhren
(Typen, die seit dem Erscheinen des Teil I dieser Broschüre bekannt wurden)

Typ	Sockel	I_f in A	U_a in V	I_a in mA	U_{g2} in V	I_{g2} in mA	U_{g1} in V	S in mA/V	R_i in kΩ	$P_{v,g}$ in W	
6 А 4 П	N 12	0,44	200	34	100	26	— 5,5	16		2	
6 В 2 П	N 13	1,8	600	1,5 A	200		— 25	220		3	Sekundär-
6 В 3 С	N 14	0,9	700	1,5 A	400		— 25	200		5	emissions-
6 Ж 32 N	N 15	0,2	250	3	140	1	— 2	1,8	2500	1	röhre
6 Ж 33 А	H 1	0,13	120	8,2	100	4		4,6		1,3	
6 Ж 38 П	H 2	0,18	150	13	100	3,2		10,6	175	2,5	
6 Ж 40 П	H 3	0,3	13	1,9	6,3	0,5		2,1	100	0,5	
6 И 3 П	N 23	0,3	250	3	100	2,8	— 2	2,5		1,9	Heptode
			100	6,8	—	—	— 2	2,6		1,0	Triode
6 К 6 А	H 1	0,13	120	9	100	4		4,5		1,3	
6 К 8 П	H 3	0,3	13	0,9	3,2	0,25		1,1	190	0,5	
6 К 13 Б	N 16	0,3	200	13	90	4,5		12,5		2,5	
6 Н 23 П	N 17	0,3	100	15	—	—	— 9	12,7	2,75	1,8	je System
6 Н 24 П	N 18	0,3	90	15	—	—	— 9	12,5	2,65	1,8	je System
6 Н 26 П	N 19	0,6	150	14	—	—		9,5	5,1	2,6	je System
6 Н 27 П	N 17	0,3	13	2,6	—	—	0	4,9	3,1	0,6	je System
6 Н 28 Б	N 20	0,2	50	7	—	—	— 1	6,8	3,5	0,9	je System
6 П 20 С	O 1	2,5	175	90	175	10	— 30	8,5	7	27	
6 П 23 П	N 21	0,75	300	40	200	5	— 16	4,5	44	11	

6 П 27 С	O 2	1,5	250	100	265	15	— 13,5	10		27,5
6 П 31 С	O 3	1,3	100	80	100	8,5	— 9	12,5	4	10
6 П 33 П	N 22	0,9	170	10	170		— 12,5	10		12
6 П 34 С	O 4	0,15	180	70	180	8,5	— 14	13		18

Neben den angeführten Typen erschienen in der Sowjetunion viele Spezialröhren, die vor allem für Zwecke der kommerziellen Elektronik bestimmt sind. Sie wurden in dieser Broschüre nicht angeführt.

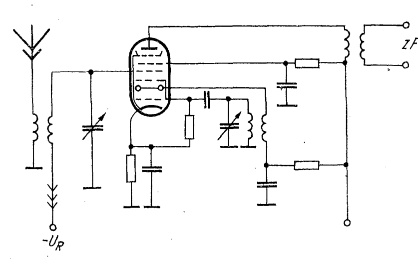


Bild 1.1. Mischschaltung mit Oktode

Tabelle 1.3. *Europäische 6,3-V-Loktalröhren („Schlüssel"- bzw. „Allglas"-Röhren) von Philips/Eindhoven, Niederlande*

Typ	Sockel	I_f in mA	U_a in V	I_a in mA	U_{g2} in V	I_{g2} in mA	U_{g1} in V	S in mA/V	μ —	R_i in kΩ	$Q_{a,max}$ in W	$I_{k,max}$ in mA
EBL 21	L 1	800	250	36	250	4,5	—6	9		50	11	60
ECH 21	L 2	330	250	5,3	90	3,5*)	—2	2,2**)		900	1,5	15
EF 22	L 3	200	250	6	90	1,7	—2,5	2,2		1200	2	10

*) I_{g2+4}. **) S_c (Mischsteilheit).

Zu dieser Serie gehört die 4-V-Zweiweggleichrichterröhre AZ21 mit folgenden Daten:

AZ 21 L 4 1000 500 70 $R_{Tr} = 100\,\Omega$, $C_L = 60\,\mu F$ max

300 120 $= 60\,\Omega$, $C_L = 60\,\mu F$ je System

Tabelle 1.4. *6,3-V-Dekalröhren von Tesla (ČSSR)*

Typ	Sockel	I_f in mA	U_a in V	I_a in mA	U_{g2} in V	I_{g2} in mA	U_{g1} in V	S in mA/V	μ —		Q_a in W	I_k in mA
ECF 200	D 1	400	160	13	135	5	—1,7	14	55*)	Pentode	2,1	18
			170	8,5	—	—	—1	5	55	Triode	1,5	18
ECF 201	D 1	400	160	13	110	5	—1,7	12	45*)	Pentode	2,1	18
			100	14	—	—	—3	5	17	Triode	1,5	18
ECH 200	D 2	430	14	0,8	14	0,9				Heptode	1	12,5
			100	9,5	—	—	—1	8,5	48	Triode	1,5	20
EFL 200	D 3	950	200	10	150	2,8	—2	9	46*)	L-Pent.		

*) $u_{g2/g1}$ (Schirmgitterdurchgriff).

Tabelle 1.5. Daten der 6,3-V-Rimlockröhren

Typ	Sockel	I_f in mA	U_a in V	I_a in mA	U_{g2} in V	I_{g2} in mA	U_{g1} in V	S in mA/V	R_i in kΩ	$Q_{a,max}$ in W	$I_{k,max}$ in mA	
EAF 41	R 1	200	250	5	100	1,6	— 2	1,8	1200	2	10	
EAF 42	R 2	200	250	5	85	1,5	— 2	2	1400	2	10	
EBC 41	R 3	230	250	1	—	—	— 3	1,2	58	0,5	5	
ECC 40	R 4	600	250	6	—	—		2,9	11	1,5	10	je System
ECH 41	R 5	230	250	3	105	2,2	— 2	0,5*)	2000	0,8	7	Heptode
			100	8,5	—	—	0	8,5	37	0,9	5,5	Triode
			250	3	85	3	— 2	0,8*)	1000	1,5	10	Hexode
ECH 42	R 5	230	100	10	—	—	0	2,8	62	0,8	6	Triode
ECH 43	R 5	äquivalent der Röhre ECH 42										
EF 40	R 6	200	250	3	140	0,55	— 2	2	2500	1,5	6	
EF 41	R 7	200	250	5	85	1,5	— 2	2	1400	2	10	
EF 42	R 8	330	250	10	250	2,4	— 2	9	500	3,5	25	
EF 43	R 8	330	250	15	135	3,5	— 2	6,4	500	3,75	20	
EF 44	R 6	äquivalent der Röhre EF 40										
EL 41	R 9	710	250	36	250	5,2	— 7	10	40	9	55	
EL 42	R 9	200	200	22	200	3,5	— 9,3	3,2	90	6	35	
EL 43	R 10	710	250	36	250	4,1	— 2,9	10	100	9		
EL 44	R 11	720	250	20	250	3,2	— 22,5	5		5		

*) Mischsteilheit

Tabelle 1.6. 6,3-V-Oktalröhren aus Großbritannien

Typ	Sockel	I_f in mA	U_a in V	I_a in mA	U_{g2} in V	I_{g2} in mA	U_{g1} in V	S in mA/V	R_i in kΩ	$Q_{a,max}$ in W	$I_{k,max}$ in mA	
EBC 33	O 4	200	250	5	—	—	— 5,5	2	15	0,8	10	
EBF 32	O 5	200	250	5	100	1,6	— 2	1,8	1,8 MΩ	1,5	10	
EBF 35	O 6	Daten wie bei der Röhre EBF 32										
EBL 31	O 5	1,2 A	250	36	250	4,5	— 6	9	50	9	55	
EC 31	O 7	650	250	20	—	—	— 16	3,2	3,3			
ECC 31	O 8	950	250	6	—	—	— 4,6	2,3	14	5	50	je System
ECC 32	O 9	Daten wie bei der Röhre ECC 31										
ECC 33	O 9	400	250	9	—	—	— 4	3,6	9,7	2,5	20	je System
ECC 34	O 9	950	250	10	—	—	— 16	2,2	11,5	3,25	50	je System
ECC 35	O 9	400	250	2,3	—	—	— 2,5	2	34	1,5		je System
			250	3	100	3	— 2	0,65*)	1,3 MΩ	1,2	15	Hexode
ECH 33	O 10	200	100	10	—	—	0	2,8	8,5	1,5		Triode
ECH 35	Daten und Sockelschaltung wie bei der Röhre ECH 33											
EF 36	O 11	200	250	3	100	0,8	— 2	2,5	1,8 MΩ	1	6	
EF 37	Daten und Sockelschaltung wie bei der Röhre EF 36											
EF 38	O 12	200	250	8	250	0,2	— 2,5	1,8	450			Hexode
EF 39	O 11	200	250	5	85	1,5	— 2	2	1400	2	10	
EK 32	O 13	200	250	1**)	200	2,5	— 2	0,55*)	2 MΩ	1	12	U_{g3} = 50 V
EL 30	O 14	400	250	18	250	3,5	— 4,5	6,5	200	4,5	30	
EL 31	O 15	1400	250	100	250	13	— 7	14,3	21	25	200	

EL 32	O 16	200	250	32	250	5	— 18	2,8	70	8	45
EL 33	O 17	900	250	37,5	250	5	— 6	9	50	9	55
EL 35	O 17	1350	250	72	250	8	— 14	8,5	22	18	90
EL 36***)	O 17	1200	250	72	250	8	— 7	15	20	18	90
EL 37	O 17	1400	250	100	250	13,5	— 13,5	11	13,5	25	200
EL 38	Daten und Sockelschaltung wie bei der Röhre EL 31										
EM 31	O 18	200	250	95 µA	250	0,13	0	Magisches Auge			
EM 34	O 19	200	250			2	0	Magisches Auge			
EM 35	O 19	200	250	170 µA	250	0,46	0	Magisches Auge			
EZ 33	O 20	650	U_p = 1100 V; I_{G1} = 100 mA; R_{Tr} = 600 Ω; C_L = 32 µF (Werte je System)								

*) Mischsteilheit S. **) U_{g5}. ***) Nicht zu verwechseln mit der in Europa gebräuchlichen EL 36, die zwar die gleiche Bezeichnung, aber völlig andere Daten hat.

Die in Tab. 1.6. aufgeführten Oktalröhren sind folgenden Europa-Röhren mit Außenkontaktsockel bzw. Schlüsselröhren elektrisch äquivalent:

Oktalröhre	elektrisch äquivalente Röhre	
EBC 33	EBC 3	
EBF 32	EBF 2	
EBL 31	EBL 3, EBL 21	
ECH 33	ECH 3	
EF 36	EF 6, EF 22	
EF 38	EF 8	Achtung! Diese Röhre ist dem Aufbau nach eine Hexode. Die Funktion des Schirmgitters wird hier von G_3 übernommen, G_4 liegt auf Katodenpotential.
EF 39	EF 9	
EK 32	EK 2	
EL 32	EL 2	
EL 33	EL 3	
EL 35	EL 5	
EL 36	EL 6	
EM 31	EM 1	
EM 35	EM 5	
EZ 33	EZ 3	

1.4. Kleinsenderöhren

Der Vollständigkeit halber sind auch einige Kleinsenderöhren angeführt, die in Westdeutschland bzw. in anderen Ländern gefertigt werden. Auch der Funkamateur arbeitet oft mit derartigen Röhren bzw. stößt auf Senderschaltungen, in denen sie verwendet werden. Unter *Kleinsenderöhren* versteht man hier Elektronenröhren, die Leistungen bis 500 W im Hochfrequenzgebiet abgeben können. Größere Leistungen kommen für Amateurzwecke zumindest in Europa nicht in Frage. Auch die folgende Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Äquivalenztypen zu den in der Tabelle 1.7. aufgeführten Kleinsenderöhren: Die sowjetische ГУ-2 entspricht in Sockelschaltung und Daten der international bekannten 807, die von KW-Amateuren oft verwendet wird. Ebenso ist die sowjetische ГУ-13 der Röhre 813 äquivalent und die ГУ-29 der 829 sowie die ГУ-50 der LS 50 bzw. der P 50 unserer Röhrenindustrie

Tabelle 1.7. Einige Kleinsenderöhren

Typ	Herst.	Sockel	U_f in V	I_f in A	U_a in V	I_a in mA	U_{g2} in V	I_{g2} in mA	U_{g1} in V	$P_{v,max}$ in W	P_{aus} in W	f in MHz	Kl.
EL 150	Tfk	Eu 1	6,3	1,2	425	42	435	4,5	— 19	18	43*)	NF	AB
EL 151	Tfk	10 S 1	6,3	1,9	400	75	400	7	— 36	45	90*)	NF	AB
EL 152	Tfk	10 SS 1	6,3	1,6	800	50	250	1	— 41	40	85	25	C
											40	120	B
EL 153	Tfk	10 SS 2	6,3	1,6	600	50	250	0,3	— 49	40	50	100	B
											30	200	B
EL 156	Tfk	10 S 1	6,3	1,9	440	100	350	16		50**)	130*)	NF	AB
EL 500	Eu	M 1	6,3	1,3	200	60	200	2	— 31	12	30*)	NF	B
EL 5000	Tfk	M 1	6,3	1,2	200	60	200	1,5	— 26,5	20	40*)	NF	B
EL 8000	Tfk		6,3	0,6	250	48	250	2,5		12			
ГУ 2	UdSSR	P 1	6,3	0,9	500	50	200	1,6	— 14,5	25	40	60	C
ГУ 13	UdSSR	HS 1	10	5	2000	200	350	40	— 175	100	275	30	C
ГУ 29	UdSSR	HS 2	6,3 p	2,3	750	120	225	17	— 175	20	65*)	200	C
ГУ 32	UdSSR	HS 2	6,3 r	0,7	400	40	250		— 250	6	15*)	186	C
ГУ 50	UdSSR	OS 1	12,6	0,7	Übrige Daten wie bei EL 152								
LS 50	We	SP	Daten und Sockelschaltung wie ГУ 50										
Q QE 03/12	Val	NS 1	6,3 p	0,8	240	46	200			7	15*)	200	C
Q QE 03/20	Val	HS 2	6,3 p	1,3						10	48*)	300	C
Q QE 06/40	Val	HS 2	6,3 p	1,8						20	120*)	250	C
RL 12 P 35	We	6 SB	12,6	0,63	600	65	200	12	— 28	30			

*) Für zwei Röhren bzw. zwei Röhrensysteme in Gegentakt. **) Mit automatischer Gittervorspannung. p Heizfäden parallel; r Heizfäden in Reihe.

Tabelle 1.8. Sockelschaltungen der Elektronenröhren

Dekalsockel (Bild 1.2.f, S. 29)

Sockel-nummer	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D 1	K_T	K_P	G_{1P}	G_{3P}	F	F	A_P	G_{2P}	A_T	G_T
D 2	S, K_H, G_{5H}	G_{3H}	G_{1H}	G_{2H}, G_{4H}	F	F	A_H	G_T	K_T	A_T
D 3	G_{1F}	K_F, G_{3F}	G_{2F}	A_F	F	F	K_L, G_{3L}	G_{1L}	G_{2L}	A_L

Achtung! In Abweichung zu den sonst in dieser Broschüre üblichen Elektrodenbezeichnungen wurde beim Sockel D 3 zur Unterscheidung der beiden Pentodensysteme der Buchstabe F für das Anfangsstufensystem, der Buchstabe L für das Endstufensystem verwendet.

Heptalsockel (Bild 1.2.a, S. 29)

Sockel-nummer	Stifte 1	2	3	4	5	6	7
H 1	G_2	F	A	F	—	K, G_3	G_1
H 2	G_1	K, G_3, S	F	F	A	G_2	K, G_3, S
H 3	G_1	K	F	F	A	G_2	G_3

Loktalsockel (Bild 1.2.e, S. 29)

Sockel-nummer	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	Führungs-stift
L 1	F	A_H	A_T	G_T	G_{2H}, G_{4H}	G_{1H}	G_{3H}	F	K, G_5, S
L 2	F	A	G_2	G_3, S	—	G_1	K	F	—
L 3	F	A	G_1	G_2	D_{II}	D_I	K, G_3	F	—
L 4	F	A_I	A_I	—	F_m	A_{II}	A_{II}	F	—

Magnovalsockel (Bild 1.2.d, S. 29)

Sockel-nummer	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kappe
M 1	G_1	G_1	K, G_3	F	F	G_2	G_2	K, G_3	—	A
M 2	$G_{I,1}$	K, S	$G_{II,1}$	F	F	A_I	G_2	A_{II}	F_m	—

Novalsockel (Bild 1.2.c, S. 29)

Sockel-nummer	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kappe
N 1	G_2	G_1	K	F	F	A	S	D	G_3	—
N 2	A	D	K_D	F	F	St	L	G	K_T	—
N 3	G_I	K_I	A_I	F	F	S	A_{II}	K_{II}	G_{II}	—
N 5	K	G_1	K	F	F	S	A	G_2	G_3	—
N 6	$G_{I,2}$	$G_{I,1}$	A_I	F	F	$G_{II,1}$	K, G_3, S	A_{II}	$G_{II,2}$	—
N 7	A_{II}	G_{II}	K_{II}	F	F	A_I	G_I	K_I	S	
N 8	A_{II}	G_{II}	K_{II}	F	F	A_I	G_I	K_I	F_m	—
N 10	G_2	S	K	F	F	A	S	G_3	G_1	—
N 11	G_2	G_1	K	F	F	G_3, S	A	—	—	—
N 12	G_4	G_1	K	F	F	A_I	A_{II}	G_2	G_3	—
N 13	A	—	G_2	F	F	K, G_3	G_1	K, G_3	K_s	—
N 14	A	K_{s1}	G_2	F	F	K	G_1	G_3	K_{s2}	—
N 15	G_2	S	K	F	F	A	S	G_3	G_1	—
N 16	K	G_1	K	F	F	S	A	G_2	G_3	—
N 17	A_I	G_I	K_I	F	F	A_{II}	G_{II}	K_{II}	S	—
N 18	K_I	G_I, S	A_I	F	F	G_{II}	K_{II}	K_{II}	A_{II}	—
N 19	F	K_I	G_I	A_I	S	A_{II}	G_{II}	K_{II}	F	—
N 20	A_I	K_I	F	G_I	S	A_{II}	K_{II}	F	G_{II}	—
N 21	F_M, Sbl	G_2	F_M, Sbl	F	F_M	F_M, Sbl	G_1	G_2	F_M, Sbl	A
N 22	G_1	G_1	K, G_3	F	F	G_2	A	—	G_2	—
N 23	G_2, G_4	G_1	K, G_5, S	F	F	A_H	G_3	A_T	G_T	—

Oktalsockel (Bild 1.2.d, S. 29)

Sockel-nummer	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	Kappe
O 1	G_3	F	K, Sbl	G_1	G_1	K, Sbl	F	G_2	A
O 2	—	F	A	G_2	G_1	—	F	K, Sbl	—
O 3	—	F	—	G_2	G_1	—	F	K, Sbl	A
O 4	S	F	A	D_I	D_{II}	—	F	K	G
O 5	S	F	A	D_I	D_{II}	G_2	F	K, G_3	G_1
O 6	F	K	A	G_2	D_I	D_{II}	S, G_3	F	G_1
O 7	—	F	A	—	G	—	F	K	—
O 8	—	F	A_{II}	G_{II}	G_I	A_I	F	K	—
O 9	G_I	A_I	K_I	G_{II}	A_{II}	K_{II}	F	F	—
O 10	S	F	A_H	G_{2H}, G_{4H}	G_T, G_{3H}	A_T	F	K	G_{1H}
O 11	S	F	A	G_2	G_3	—	F	K	G_1
O 12	G_2	F	A	G_3	G_4	—	F	K	G_1
O 13	S	F	A	G_3, G_5	G_1	G_2	F	K, G_6	G_4
O 14	—	F	A	G_2	G_1	G_3	F	K	—
O 15	G_3	F	—	G_2	G_1	—	F	K	A
O 16	—	F	A	G_2	—	—	F	K, G_3	G_1
O 17	—	F	A	G_2	G_1	—	F	K, G_3	—
O 18	—	F	A	L	G	—	F	K	—
O 19	—	F	A_I	G	L	A_{II}	F	K	—
O 20	—	F	A_{II}	—	A_I	—	F	K	—

Rimlocksockel (Bild 1.2.b, S. 29)

Sockel-nummer	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	Kappe
R 1	F	A	D	—	G_2	G_1	K, S, G_3	F	—
R 2	F	A	D	G_3	G_2	G_1	K, S	F	—
R 3	F	A	G	S	D_{II}	D_I	K	F	—
R 4	F	A_I	G_I	S, K_I	A_{II}	G_{II}	K_{II}	F	—
R 5	F	A_H	A_T	G_T, G_{3H}	G_{2H}, G_{4H}	G_{1H}	K, S	F	—
R 6	F	A	—	G_3	G_2	G_1	K, S	F	—
R 7	F	A	—	—	G_2	G_1	K, S, G_3	F	—
R 8	F	A	S	G_3	G_2	G_1	K	F	—
R 9	F	A	—	—	G_2	G_1	K, G_3	F	—
R 10	F	A	S	G_3	G_2	G_1	K	F	—
R 11	F	—	—	G_3	G_2	G_1	K	F	A

Stahlröhrensockel (Bild 1.2.e, S. 29)

Typ	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	Kappe
S 1	—	F	F	—	G_2	—	G_1	K, G_3	A

10-Stift-Stahlröhrensockel (Bild 1.2.h, S. 29)

Typ	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 S 1	—	F	F	—	A	G_2	—	G_1	K, G_3	—

10-Stift-Spezialsockel (Bild 1.2.i, S.29)

Typ	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 SS 1	S	F	G_2	G_1	K	G_1	G_2	F	G_3	A
10 SS 2	S	F	G_2	G_1	K	G_1	G_2	F	—	A

5-Stift-Spezialsockel (Bild 1.2.k, S. 29)

Typ	Stifte 1	2	3	4	5	Kappe
P 1	F	F	G_1	G_2	K, Sbl	A

7-Stift-Spezialsockel (Bild 1.2.l, S. 29)

Typ	Stifte 1	2	3	4	5	6	7	Kappe
HS 1	F	F	—	G_2	G_1	Sbl	—	A
HS 2	F	F	$G_{II,1}$	G_2	K, Sbl	F_m	$G_{I,1}$	A_I/A_{II}

8-Stift-Spezial-Preßglassockel (Bild 1.2.m, S. 29)

Typ	1	2	3	4	5	6	7	8
OS 1	K	G_1	G_2	F	G_3	A	S	F

5-Stift-Bajonettsockel (Bild 1.2.n, S. 29)

Typ	1	2	3	4	5	Kragen	Kappe 1	Kappe 2
6 SB	G_1	F	G_2	F	G_3	K	A	G_3

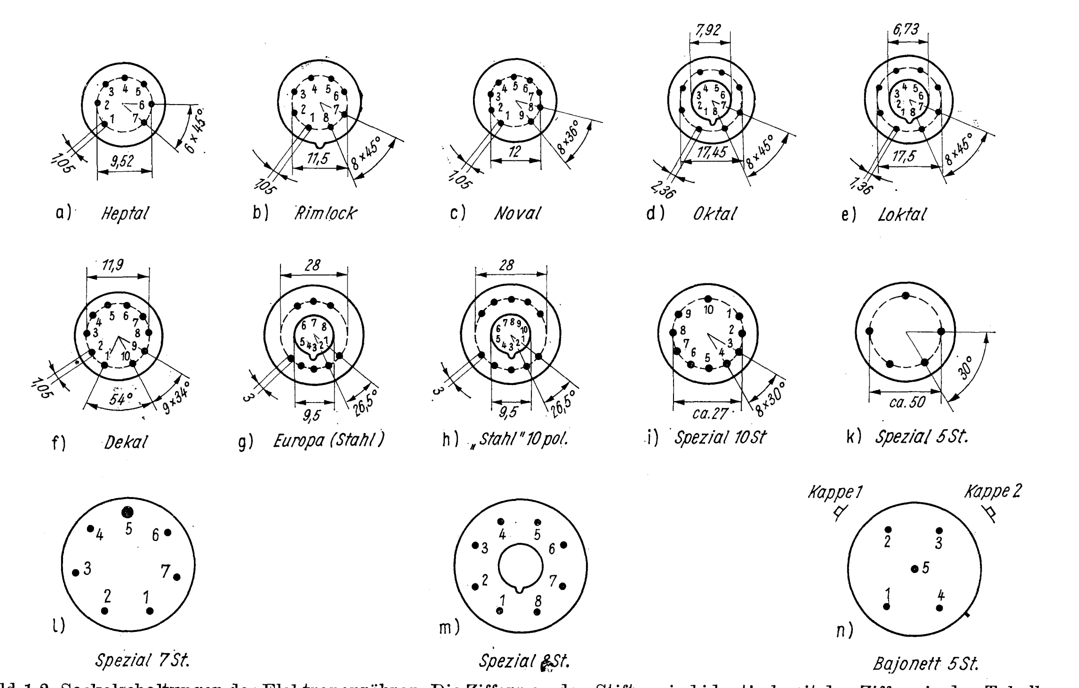


Bild 1.2. Sockelschaltungen der Elektronenröhren. Die Ziffern an den Stiften sind identisch mit den Ziffern in den Tabellen; a) Heptalsockel, b) Rimlocksockel, c) Novalsockel, d) Oktalsockel, e) Loktalsockel, f) Dekalsockel, g) Europa-Stahlröhrensockel (5polig), h) Europa-Stahlröhrensockel (10polig), i) 10-Stift-Spezialsockel, k) 5-Stift-Spezialsockel, l) 7-Stift-Spezialsockel, m) 8-Stift-Spezialsockel (Preßglas), n) 5-Stift-Bajonettsockel



Bild 1.3.
Seit dem Erscheinen des ersten Teiles der Ausländischen Röhren und Halbleiterbauelemente, Band 61 dieser Broschürenreihe, nahm der VEB Funkwerk Erfurt die Produktion des ersten Dekalröhrentyps, der PFL 200, auf. Wie Bild 1.3. zeigt, haben Dekalröhren eine große äußerliche Ähnlichkeit mit Heptal- und Novalröhren, da auch sie „ohne Sockel", d. h. mit Preßglasboden, ausgestattet sind (Foto: VEB Funkwerk Erfurt)

2. Halbleiterdioden

2.1. Identifizierung des Herkunftslandes eines Halbleiterbauelementes

In vielen Tabellen- bzw. Nachschlagewerken werden die Halbleiterbauelemente nach Herkunftsländern geordnet; so auch in dieser Broschüre. Bei der Bestimmung eines unbekannten Halbleiterbauelements kommt es in erster Linie darauf an, sein Ursprungsland zu ermitteln.
Die Halbleiterbauelemente der USA und Japans erkennt man eindeutig an ihrer Bezeichnung. Bei den älteren europäischen Halbleiterbauelementen ist es ebenso. Schwieriger liegen die Dinge hier bei den moderneren Halbleiterbauelementen, denn die in den beiden deutschen Staaten gültigen Bezeichnungsschlüssel wurden von einem großen Teil der europäischen Länder übernommen. Speziell in den sozialistischen Staaten werden jedoch für das jeweilige Land charakteristische Zahlen verwendet, so daß es in den meisten Fällen möglich ist, den Ursprung des betreffenden Halbleiterbauelements leicht festzustellen.
Es verwenden:
für Germaniumbauelemente als ersten Buchstaben ein „A", für Siliziumbauelemente ein „B": alle Länder Westeuropas, d. h. alle europäischen kapitalistischen Staaten einschließlich der westdeutschen Bundesrepublik sowie der VR Ungarn und der *ISKRA* (FVRJ);
für Germaniumbauelemente ein „G" als ersten Buchstaben, für Siliziumbauelemente ein „S": die Deutsche Demokratische Republik;
für Germaniumbauelemente ein „G" als ersten Buchstaben, für Silizium ein „K": die ČSSR und teilweise die UdSSR.
Aus den dreistelligen Zahlen am Ende der Bezeichnung läßt sich eine zusätzliche Information gewinnen. Es haben als Zahlen:

100 ... 299 Deutsche Demokratische Republik und Westeuropa
200 ... 299 FVRJ und ČSSR
500 ... 799 ČSSR.

Beispiele

AA 112, BA 127, AF 106, BF 114 stammen aus Westeuropa. Die Herstellerfirma geht oft aus der genauen Zahl hervor, denn die Transistoren werden nur teilweise (mit gleicher Bezeichnung) von mehreren Firmen hergestellt.
GA 103, SY 160, GF 116, SF 121 kommen aus der DDR.
GA 203, KY 710, GC 500, KF 503 kommen aus der ČSSR.
AA 225, BY 234, AF 298 kommen aus der FVRJ.
Die Identifizierung wird dadurch erschwert, daß z. B. die VR Ungarn und die ČSSR Halbleiterbauelemente in Lizenz von *Valvo* fertigen, die teilweise die Originalbezeichnungen des Erstherstellers tragen. Da aber in diesen Fällen auch die Daten mit denen vom Erstherteller übereinstimmen müssen, spielt der Herstellungsort eine untergeordnete Rolle.

2.2. Daten von Halbleiterdioden

Tabelle 2.1. Westdeutsche Germaniumdioden für die Konsumgüterelektronik

Typ	Hersteller	U_R in V	I_F in mA	$i_{F,s}$ in mA	R_{th} in grd/mW	Ersatz
AA 111	Tfk	30	10	10	100*)	GA 101/OA 645
AA 112	Tfk	15	30	45	110*)	(GA 100/OA 625)
AA 113	Tfk	60	25	50	110*)	(GA 102/OA 665)
AA 116	S & H	20		200		GA 100/OA 625
AA 117	Tfk	90		500		(GA 104/OA 705)
AA 118	S & H	90		500		(GA 104/OA 705)
AA 119	Val	45	35	100	0,45	GA 102/OA 665
AA 132	Tfk	100	50	500	135*)	(GA 104/OA 705)
AA 133	Tfk	130	50	500	135*)	—
AA 134	Tfk	55	50	500	135*)	(OA 741)
AA 135	Tfk	30	150	500	100*)	(OA 720)
AA 136	Tfk	60	150	500	100*)	(OA 780)
AA 137	Tfk	30	20	50	110*)	(GA 101/OA 645)
AA 138	Tfk	25	20	50	110*)	GA 100/OA 625

(Fortsetzung der Tabelle 2.1.)

Typ	Hersteller	U_R in V	I_F in mA	$i_{F,s}$ in mA	R_{th} in grd/mW	Ersatz
FD 3	Int	25	140		0,67	(OA 721)
FD 4	Int	15	80		0,67	(OA 720)
FD 5	Int	15	130		0,67	—
FD 6	Int	25	80		0,67	(OA 720)
FD 7	Int	60	50		0,67	(GA 107/OA 666)
GD 1 E	S & H	45	23	600	0,25	(GA 101/OA 645)
GD 2 E	S & H	90	23	600	0,25	(GA 103/OA 685)
GD 3 E	S & H	110	18	600	0,25	(GA 104/OA 705)
GD 5 E	S & H	45	23	600	0,25	(GA 101/OA 645)
GD 6 E	S & H	45	23	300	0,25	(GA 101/OA 645)
GD 8 E	S & H	25	28	600	0,25	(GA 100/OA 625)
OA 5	Val	100	115	1000		(OA 780)
OA 9	Val	85	12000	90000		(GY 123)
OA 47	Val	25	50	300		(OA 720)
OA 70	Val	22,5	50	150		(GA 100/OA 625)
OA 79	Val	45	35	100		(GA 101/OA 645)
OA 81	Val	115	50	150		(GA 104/OA 705)
OA 85	Val	115	50	150		(GA 104/OA 705)
OA 90	Val	30	10	45		(GA 101/OA 645)
OA 91	Val	115	50	150		(GA 104/OA 705)
OA 95	Val	115	50	150		(GA 104/OA 705)
OA 150	Tfk	110	35	500	100*)	(GA 104/OA 705)
OA 159	Tfk	40	20	50	100*)	(GA 101/OA 645)
OA 160	Tfk	25	20	50	100*)	(GA 100/OA 625)
OA 161	Tfk	140	35	500	100*)	—
OA 172	Tfk	40	10	50	100*)	GA 101/OA 645
OA 174	Tfk	70	35	500	100*)	GA 102/OA 665
OA 180	Tfk	30	150	1000	100*)	—
OA 182	Tfk	100	150	1000	100*)	—
OA 186	Tfk	90	150	200		—

*) Maximal zulässige Verlustleistung in mW bei 45 °C.

Die Daten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 25 °C. Bei höheren Temperaturen, die die maximale Sperrschichttemperatur von 75 bis 100 °C keinesfalls überschreiten dürfen, müssen Sperrspannung U_R und Durchlaßstrom I_F reduziert werden. Zusätzlich zu dem Durchlaßstrom I_F ist ein Wert $i_{F,s}$ angegeben: Dieser bedeutet den Spitzenwert des Durchlaßstroms bzw. den Stoßwert des Durchlaßstroms, der unter keinen Umständen überschritten werden darf.

Tabelle 2.2. Westdeutsche Siliziumdioden für Demodulationszwecke und als Kleingleichrichter

Typ	Hersteller	U_R in V	I_F in mA	$i_{F,s}$ in mA	R_{th} in grd/mW	Ersatz
BA 100	Val	60	90	200	0,4	GY 102
BA 103	S & H	6	200	300	0,5	(OA 900)
BA 104	S & H	100	190	260	0,5	(GY 103)
BA 105	S & H	300	150	230	0,5	—
BA 108	S & H	50	190	260	0,5	(GY 102)
BA 127	S & H	60	100		0,4	(GY 102)
BA 131	S & H	600	50		0,8	(SY 106/SY 126)
BA 132	S & H	800	50		0,8	(SY 108/SY 128)
BA 133	S & H	1000	50		0,8	(SY 110/SY 130)
BA 147	Tfk	15	100	200	0,5	(GY 100)
BY 100	Val	800	550	5000		SY 108/SY 128
BY 103	Int	800	600	6000		SY 108/SY 128
BY 118	Val	300	5000	14000		(SY 164)
BY 122	Val	120	600	3000		—
OA 127	Tfk	19*)	160	größer 160	0,5	(OA 900)
OA 128	Tfk	25*)			0,5	(OA 901)
OA 129	Tfk	75*)			0,5	(OA 902)
OA 130	Tfk	135*)			0,5	(OA 903)
OA 131	Tfk	230*)			0,5	(OA 904)
OA 132	Tfk	320*)			0,5	(OA 905)
OA 200	Val	50	50	150		(GY 102)
OA 202	Val	150	50	150		(GY 104)
OA 210	Val	400	500	5000		(SY 104/SY 124)
OA 214	Val	700	500	5000		(SY 107/SY 127)

*) Minimale Durchbruchspannung.

Tabelle 2.3. Sowjetische Halbleiterdïoden

Typ	Material	U_R in V	I_F in mA	Ersatz
Д 2 Б	G	— 30	16	(GA 105)
Д 2 В	G	— 40	25	(GA 108)
Д 2 Г	G	— 75	16	GA 108
Д 2 Д	G	— 75	16	GA 108
Д 2 Е	G	— 100	16	(GA 104)
Д 2 Ж	G	— 150	6	—
Д 2 И	G	— 100	16	(GA 104)
Д 7 Б	G	— 300	100	(GY 113)
Д 7 В	G	— 300	150	(GY 114)
Д 7 Г	G	— 300	200	(GY 115)
Д 7 Д	G	— 300	300	—
Д 7 Е	G	— 300	350	—
Д 7 Ж	G	— 300	400	—
Д 9 Б	G	— 10	40	—
Д 9 В	G	— 30	20	(GA 100)
Д 9 Г	G	— 30	30	—
Д 9 Д	G	— 30	30	—
Д 9 Е	G	— 50	20	(GA 102)
Д 9 Ж	G	— 100	15	(GA 104)
Д 9 И	G	— 30	30	—
Д 9 К	G	— 30	30	—
Д 9 Л	G	— 100	15	(GA 104)
Д 9 М	G	— 30	30	—
Д 10	G	— 10	3	GA 105
Д 10 А	G	— 10	5	GA 105
Д 10 Б	G	— 10	8	GA 105
Д 18	G	— 20	16	GA 100
Д 20	G	— 20	16	GA 100
Д 104	S	— 100	30	—
Д 104 А	S	— 100	30	—
Д 105	S	— 75	30	—
Д 105 А	S	— 75	30	—
Д 106 А	S	— 30	30	—
Д 106	S	— 30	30	—
Д 202	S	— 100	400	(SY 101)
Д 203	S	— 200	400	(SY 102)
Д 204	S	— 300	400	(SY 103)
Д 205	S	— 400	400	(SY 104)
Д 206	S	— 100	100	—
Д 207	S	— 200	100	—
Д 208	S	— 300	100	—
Д 209	S	— 400	100	—

(Fortsetzung Tabelle 2.3.)

Typ	Material	U_R in V	I_F in mA	Ersatz
Д 210	S	— 500	100	—
Д 211	S	— 600	100	—
Д 214	S	— 100	10	—
Д 214 А	S	— 100	10	—
Д 214 Б	S	— 100	5	—
Д 215	S	— 200	10	—
Д 215 А	S	— 200	10	—
Д 215 Б	S	— 200	5	—
Д 219 А	S	— 70	50	—
Д 220	S	— 50	50	—
Д 220 А	S	— 70	50	—
Д 220 Б	S	— 100	50	—
Д 223	S	— 50	50	—
Д 223 А	S	— 100	50	—
Д 223 Б	S	— 150	50	—
Д 231	S	— 300	10	—
Д 231 А	S	— 300	10	—
Д 231 Б	S	— 300	5	—
Д 232	S	— 400	10	—
Д 232 А	S	— 400	10	—
Д 232 Б	S	— 400	5	—
Д 233	S	— 500	10	—
Д 233 Б	S	— 500	5	—
Д 234 Б	S	— 600	5	—

Tabelle 2.4. Sowjetische Siliziumgleichrichtersäulen

Typ	U_R in V	I_F in mA
Д 1004	— 2000	100
Д 1005 А	— 4000	50
Д 1005 Б	— 4000	100
Д 1006	— 6000	100
Д 1007	— 8000	75
Д 1008	— 10000	50
Д 1009	— 2000	100
Д 1009 А	2 x — 1000	2 × 100
Д 1010	— 2000	300
Д 1010 А	2 x — 1000	2 × 300
Д 1011 А	2 x — 500	2 × 300

Tabelle 2.5. Sowjetische Siliziumgleichrichter für die Konsumgüterelektronik

Die bis Ende 1965 bekannt gewordenen Typen der sowjetischen Siliziumgleichrichter umfassen die Reihen CK-1 und CK-2. Die Hauptdaten dieser Reihen ergeben sich aus den Typenbezeichnungen: Der Hauptbezeichnung CK-1 oder CK-2 folgen zwei Ziffern, die durch einen Schrägstrich getrennt sind. Die erste Ziffer gibt die maximale Sperrspannung in V an, die zweite Ziffer den Nennwert des Durchlaßstromes in mA.

Beispiel

CK-1 75/50 hat 75 V Sperrspannung und ist für einen Durchlaßstrom bis 50 mA vorgesehen.

Die Reihen umfassen Sperrspannungen von 5,6 V bei einem Durchlaßstrom von 1000 mA bzw. 2000 mA bis 300 V bei einem Durchlaßstrom von 25 bzw. 50 mA.

Tabelle 2.6. Germaniumdioden und -gleichrichter aus der ČSSR für die Konsumgüterelektronik

Typ	U_R in V	I_F in mA	$i_{F,s}$ in mA	R_{th} (P_V) in grd/mW (in W)	Ersatz
GA 201	— 25	15	500	0,1	(GA 100/OA 625)
GA 202	— 40	15	500	0,1	(GA 101/OA 645)
GA 203	— 60	20	500	0,1	(GA 102/OA 665)
GA 204	— 140	20	500	0,1	—
1 NP 70	— 36	300	5000	(0,3)	(GY 111)
2 NP 70	— 60	300	5000	(0,3)	(GY 112)
3 NP 70	— 110	300	5000	(0,3)	(GY 113)
4 NP 70	— 210	300	5000	(0,3)	(GY 115)
5 NP 70	— 160	300	5000	(0,3)	(GY 114)
6 NP 70	— 260	300	5000	(0,3)	—
11 NP 70	— 36	500	7000	(0,3)	(GY 111)
12 NP 70	— 60	500	7000	(0,3)	(GY 112)
13 NP 70	— 110	500	7000	(0,3)	(GY 113)
14 NP 70	— 210	500	7000	(0,3)	(GY 115)
15 NP 70	— 160	500	7000	(0,3)	(GY 114)
16 NP 70	— 260	500	7000	(0,3)	—

Außer den genannten Gleichrichtern stellt *Tesla* auch Dioden von *Valvo* (OA 5, OA 7, OA 9 u. a.) in Lizenz her. Die Daten entsprechen denen des Erstherstellers.

Tabelle 2.7. Siliziumdioden und -gleichrichter von Tesla (ČSSR)

Typ	U_R in V	I_F in mA	$i_{F,imp}$ in mA	R_{th} in grd/mW	Ersatz
KA 220/0,5	— 720	500	5000**)		—
KA 501	— 50	50	350*)	1	—
KA 502	— 115	50	350*)	1	—
KA 503	— 215	50	350*)	1	—
KA 504	Daten wie beim Typ KA 502				
KY 298	— 2400	500	5000**)	Graetz-Gleichrichter, Daten je Zweig	
KY 299	— 1250	300	3000**)	Graetz-Gleichrichter, Daten je Zweig	
KY 701	— 80	700	6000*)		(SY 100)
KY 702	— 150	700	6000*)		(SY 102)
KY 703	— 250	700	6000*)		(SY 103)
KY 704	— 400	700	6000*)		(SY 104)
KY 705	— 700	700	6000*)		(SY 107)
KY 708	— 100	2/10 A	40 A*)		—
KY 710	— 200	2/10 A	40 A*)		—
KY 711	— 300	2/10 A	40 A*)		—
KY 712	— 400	2/10 A	40 A*)		—
KY 715	— 100	4/20 A	70 A*)		—
KY 717	— 200	4/20 A	70 A*)		—
KY 718	— 300	4/20 A	70 A*)		—
KY 719	— 400	4/20 A	70 A*)		—
KY 721	— 80	1000	10000*)		SY 100
KY 722	— 150	1000	10000*)		SY 102
KY 723	— 250	1000	10000*)		SY 103
KY 724	— 400	1000	10000*)		SY 104
KY 725	— 700	1000	10000*)		SY 107

*) Maximal 1 s. **) Periodischer Spitzenstrom.
Die Daten der Gleichrichter gelten mit Kühlblech

Tabelle 2.8. Germaniumdioden von ISKRA (FVRJ)

Typ	U_R in V	I_F in mA	Ersatz
AA 225	— 80	28	GA 108
AA 226	— 100	30	—
AA 227	— 50	25	GA 102
AA 215	— 30	30	GA 101

Tabelle 2.9. Siliziumgleichrichter von ISKRA (FVRJ)

Typ	U_R in V	I_F in mA	Ersatz
BY 234	— 80	0,7	SY 100
BY 235	— 125	0,7	SY 102
BY 236	— 370	0,7	SY 104
BY 237	— 750	0,7	SY 108
BY 238	— 850	0,7	SY 110
BY 264	— 125	1,4	(SY 162)
BY 265	— 370	1,4	(SY 164)
BY 266	— 750	1,4	—
BY 267	— 850	1,4	—

Tabelle 2.10. Germaniumgleichrichter von Tungsram (VR Ungarn)

Typ	U_R in V	I_F in A	$i_{F,s}$ in A	R_{th} in grd/mW	Ersatz
AY 101	— 50	0,3	25	0,08	(GY 112)
AY 102	— 100	0,3	25	0,08	(GY 113)
AY 103	— 150	0,3	25	0,08	(GY 114)
AY 104	— 200	0,3	25	0,08	(GY 115)
AY 105	— 300	0,3	25	0,08	(GY 116)
AY 106	— 350	0,3	25	0,08	(GY 117)
AY 108	— 400	0,3	25	0,08	(GY 118)

Tabelle 2.11. Halbleiterdioden von COSEM (Frankreich)

Typ	Material	U_R in V	I_F in mA	Ersatz
1 N 54 A	G	— 50	30	(GA 108)
1 N 81	G	— 40	30	(GA 108)
1 N 82*)	S	— 3	10	—
1 N 191	G	— 70	30	(GA 108)
1 N 192	G	— 50	30	(GA 108)
1 N 198	G	— 80	30	(GA 108)
1 N 277	G	— 100	100	—
1 N 456	S	— 25	90	—
1 N 457	S	— 60	75	—
1 N 914	S	— 75	75	—
1 N 914 A	S	— 75	75	—
1 N 916	S	— 75	75	—
1 N 916 A	S	— 75	75	—
1 N 995	G	— 10	30	(GA 106)
1 N 3062	S	— 50	75	—
1 N 3063	S	— 50	75	—
1 N 3064	S	— 50	75	—
1 N 3592	G	— 25	50	(OA 720)
1 N 3600	S	— 50	200	(SY 100)

*) UHF-Diode für Mischzwecke.

Tabelle 2.12. Japanische Halbleiterdioden

Typ	Material	U_R in V	I_F in mA	Ersatz
1 N 34 A	G	— 60	50	(GA 108)
1 N 38 A	G	— 100	150	—
1 N 39	G	— 200	150	—
1 N 54 A	G	— 60	120	—
1 N 56 A	G	— 40	200	(GY 111)
1 N 60	G	— 35	50	(GA 108)
1 N 87 A	G	— 20	50	(OA 720)
1 S 32	G	— 75	30	(GA 108)
1 S 33	G	— 120	30	—
1 S 34	G	— 75	30	(GA 108)
1 S 35	G	— 30	120	—
1 S 50	G	— 35	50	—
1 S 58	G	— 75	30	(GA 108)
1 S 71	S	— 175	60	—
1 S 72	S	— 130	60	—
1 S 73	G	— 20	120	—
1 S 73 A	G	— 30	120	—
1 S 81	S	— 200	60	—
1 S 82	G	— 50	50	—
1 S 85	S	— 25	50	—
1 S 87	G	— 20	100	—
1 S 88	G	— 20	100	—
1 S 89	G	— 20	100	—

3. Transistoren für Konsumgüter

3.1. Vorbemerkungen

Wie in Teil I, Band 61 dieser Broschürenreihe, werden im folgenden die Hauptkenndaten der wichtigsten Transistoren für die Konsumgüterindustrie (Rundfunk- und Fernsehempfänger, Plattenspieler- und Magnettonverstärker für den Hausgebrauch) angeführt. Gleichzeitig wird — soweit ein solcher existiert — der Ersatztyp aus der Produktion des VEB *Halbleiterwerk* Frankfurt/Oder angegeben, der dem zu ersetzenden Typ am nächsten kommt. Diese letzteren Hinweise sind mit Vorbehalt aufzunehmen: es ist leicht möglich, daß für bestimmte Zwecke ein anderer Transistor mindestens ebenso als Ersatz dienen kann oder vielleicht sogar noch geeignetere Daten aufweist als der angeführte Typ. Kaum einmal gibt es zu einem Transistortyp ein entsprechendes Äquivalent, das ihm in allen Punkten gleicht.
Der Ersatz eines Transistors durch einen anderen wird deshalb selten eine hundertprozentige Erfolgschance haben, wie dies etwa bei Elektronenröhren der Fall ist. Das gilt besonders, wenn es sich bei den in Frage kommenden Transistoren um HF-Typen handelt.
Mit diesen Einschränkungen muß man die Spalte „Ersatz“ in den folgenden Tabellen werten. Der Verfasser ist für jeden Hinweis bzw. jede Richtigstellung dankbar, vorausgesetzt, der Einsender kann technische Begründungen angeben und nicht nur subjektive Erfahrungen wie etwa: „Der Ersatztyp... ‚spielt‘ mindestens so gut wie der Originaltransistor...“.
In der Spalte „Hersteller“ ist in den Tabellen jeweils der Betrieb angeführt, von der die angeführten Daten stammen. Dies bedeutet keineswegs, daß der betreffende Transistor ausschließlich von der genannten Firma gefertigt wird.
Unter „Anwendung“ ist in dieser Tabelle der Hauptanwendungszweck des betreffenden Transistors angegeben, ohne daß damit andere Anwendungszwecke ausgeschlossen werden.

Über die Abkürzungen und die Symbole in den Tabellen gibt die Übersicht auf S. 73ff. Auskunft.
Die „Sockelschaltungen“ der Transistoren wurden nicht noch einmal angeführt. Sie sind so eindeutig, daß es keinen Zweifel darüber geben kann, zu welcher Elektrode des Halbleiterbauelements der betreffende Draht führt. Im Notfall können die „Sockelschaltungen“ aus Teil I, Band 61 dieser Reihe, oder aus einer anderen Quelle herangezogen werden.

3.2. Daten von Transistoren

Tabelle 3.1. Moderne westeuropäische Germanium-NF-Anfangsstufentransistoren für die Konsumgüterelektronik

Typ	Hersteller	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in A	R_{th} in grd/W	f_T in MHz	Anwendung	Ersatz
AC 105	Tfk	— 40	— 1	75		P_{klein}	GC 301
AC 106	Tfk	— 40	— 1	75		P_{klein}	GC 301
AC 113	Tho	— 16	— 0,05	200	2	Tr, P_{klein}	(GC 118)
AC 115	Tho	— 16	— 0,05	200		Tr, P_{klein}	(GC 118)
AC 116	Tfk	— 30	— 0,2	450	15*)	Tr	GC 122
AC 117	Tfk	— 32	— 1	250	10*)	P_{klein}	(GC 301)
AC 120	S & H	— 20	— 0,3	300	17*)	P_{klein}	(GC 300)
AC 121	S & H	— 20	— 0,3	300	1,5	P_{klein}	(GC 120)
AC 122	Tfk	— 30	— 0,2	500	15*)	Vor	(GC 122)
AC 123	Tfk	— 45	— 0,2	450	15*)	Tr	(GC 123)
AC 124	Tfk	— 45	— 0,2	250	11*)	P_{klein}	(GC 123)
AC 125	Val	— 32	— 0,2	300	1,7	Tr	GC 122
AC 126	Val	— 32	— 0,2	300	2,3	Tr	GC 122
AC 127	Val	+ 32	+ 0,5	370	2,5	P_{klein}	(npn)
AC 128	Val	— 32	— 1	290	1,5	P_{klein}	GC 301
AC 129	Tfk	— 9	— 0,01	3000	25*)	Vor	GC 101
AC 130	Val	+ 20	+ 0,1	450	2	S-TV	(npn)
AC 131	Tfk	— 30	— 1	300	10*)	P_{klein}	(GC 301)
AC 132	Val	— 32	— 0,2	300	2	P_{klein}	(GC 122)

AC 134	AT	— 32	— 0,2	1000		Vor	GC 301
AC 135	AT	— 32	— 0,2	1000		Vor	GC 301
AC 136	AT	— 40	— 0,2	1000		Vor	(GC 301)
AC 137	AT	— 32	— 0,05	1000		Vor	GC 301
AC 138	AT	— 32	— 0,5	3000		Vor	(GC 116)
AC 139	AT	— 32	— 1	800		Tr	—
AC 141	AT	+ 40	+ 1	800		P_{klein}	(npn)
AC 142	AT	— 40	— 1	800		P_{klein}	(GD 125)
AC 150	Tfk	— 30	— 0,05	500	15*)	Vor-R	(GC 101)
AC 151	S & H	— 32	— 0,2	300	1,5	Vor-R	(GC 118)
AC 152	S & H	— 32	— 0,5	300	1,5	P_{klein}	GC 301
AC 153	S & H	— 32	— 0,5	300	1,5	P_{klein}	(GC 301)
AC 154	Tho	— 16	— 0,5	200	2	P_{klein}	(GC 300)
AC 155	Tho	— 16	— 0,05	200	1,2	Tr, P_{klein}	(GC 117)
AC 156	Tho	— 16	— 0,05	200	1,8	Tr, P_{klein}	(GC 117)
AC 157	Tho	+ 16	+ 0,5	200	2,5	P	(npn)
AC 160	Tfk	— 10	— 0,01	1000	2	Vor-R	(GC 101)
AC 162	S & H	— 32	— 0,2	300	1,7	Vor-R	(GC 118)
AC 163	S & H	— 32	— 0,2	300	2,3	Vor-R	(GC 118)
AC 165	Tho	— 20	— 0,05	200	2	Tr, P_{klein}	(GC 121)
AC 166	Tho	— 20	— 0,5	200	2	P	(GC 301)
AC 167	Tho	— 20	— 0,5		2	P	(GC 301)
AC 168	Tho	+ 20	+ 0,5	200	2,5	P	(npn)
AC 170	Tfk	— 32	— 0,2	500	1,7	Vor	GC 117
AC 171	Tfk	— 32	— 0,2	500	2,3	Vor-R	(GC 118)

(Tabelle 3.1. Fortsetzung)

Typ	Hersteller	$U_{CE, max}$ in V	$I_{C, max}$ in A	R_{th} in grd/W	f_T in MHZ	Anwendung	Ersatz
AC 172	Val	+ 32	+ 0,01	370	2,5	Vor-R	(npn)
AC 175	Tfk	+ 25	+ 2	250	20*)	P_{klein}	(npn)
AC 176	Val	+ 32	+ 1	290	10*)	P_{klein}	(npn)
AC 177	Tho	— 20	— 0,5	200	2	P_{klein}	(GC 301)
AC 178	Tfk	— 20	— 0,7	250	10*)	P_{klein}	GC 300
AC 179	Tfk	+ 20	+ 0,7	250	20*)	P_{klein}	(npn)
AC 180	Cos	— 32	— 1	100	4		(GC 301)
AC 181	Cos	+ 32	+ 1	100	4		(npn)
AC 182	Cos	— 32	— 0,15	200	4		(GC 112)
AC 183	Cos	+ 32	+ 0,15	200	4		(npn)
AC 184	Cos	— 32	— 0,5	270	3		GC 301
AC 185	Cos	+ 32	+ 0,5	270	4		(npn)
AC 186	Tfk	+ 30	+ 0,7	300	20*)		(npn)
AC 187 k	S & H	+ 15	+ 1	45	3	P_{klein}	(npn)
AC 188 k	S & H	— 15	— 1	45	1,5	P_{klein}	(GD 100)

*) f_{β} in kHz.

Ein Ersatz der in der Tabelle aufgeführten npn-Transistoren ist durch Transistoren unserer Industrie (Stand 1966) noch nicht möglich. Die angeführten npn-Transistoren werden fast ausschließlich mit pnp-Transistoren ähnlicher Daten zu „eisenlosen Endstufen“ kleiner Leistung kombiniert.
Solche Paarungen sind: AC 127/AC 128; AC 127/AC 132; AC 175/AC 117; AC 176/AC 128; AC 179/AC 178; AC 186/AC 131 und AC 187/AC 188 k.
Wie schon gesagt, bedeuten die angeführten Hersteller nicht, daß diese allein den betreffenden Transistor fertigen; von ihnen stammen lediglich die angeführten Daten.

Tabelle 3.2. Moderne westeuropäische Silizium-NF-Transistoren die für Konsumgüterelektronik

Typ	Hersteller	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in A	R_{th} in grd/W	f_T in MHz	F in dB	Anwendung
BC 107	Gem.	+ 45	+ 0,1	500	300	2	Vor-R
BC 108	Gem.	+ 20	+ 0,1	500	300	2	Vor-R
BC 109	Gem.	+ 20	+ 0,1	500	300	4	Vor-R
BC 113	Fld	+ 25		600	60		Vor
BC 114	Fld	+ 25		600		1,5	Vor-R
BC 115	Fld	+ 30		600			Vor
BC 116	Fld	— 40		400	200		Vor
BC 117	Fld	+ 120		400	60		Vor
BC 118	Fld	+ 45		600	350		Vor
BC 119	Fld	+ 30		150			Tr
BC 120	Fld	+ 30		150	100		Vor-Abl
BC 121	S & H	+ 5	+ 0,05	850	250	3	Vor-R
BC 122	S & H	+ 20	+ 0,05	850	250	3	Vor-R
BC 123	S & H	+ 30	+ 0,05	850	250	3	Vor-R
BC 125	Fld	+ 30		400			Tr
BC 126	Fld	— 30		400			Tr
BC 127	Fld	+ 20		160			Vor
BC 128	Fld	+ 20		120			Vor
BC 129	Tfk	+ 45	+ 0,1	600	250	6	Vor-R
BC 130	Tfk	+ 20	+ 0,1	600	250	6	Vor-R
BC 131	Tfk	+ 20	+ 0,1	600	300	4	Vor-R
BC 132	Fld	+ 25		600	60		Vor
BC 134	Fld	+ 45		600	350		Vor
BC 147	Tfk	+ 45	+ 0,1	1000	360		Vor
BC 148	Tfk	+ 20	+ 0,1	1000	360		Vor
BC 149	Tfk	+ 20	+ 0,1	1000	360		Vor
BC 153	Fld	— 40		500	20	1	Vor-R
BC 154	Fld	— 40		500	20	0,75	Vor-R
BC 155	Tfk	+ 5		1600	50		Vor
BC 156	Tfk	+ 5		1600	50		Vor
BD 109	S & H	+ 40	+ 2	7	30		P
BD 112	Fld	+ 60		5	$\geqslant$ 20		P

Tabelle 3.3. Moderne westeuropäische Germanium-HF-Transistoren für die Konsumgüterelektronik

Typ	Hersteller	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_T in MHz	F in dB	Anwendung	Ersatz
AF 101	Tfk	— 20		2	10	7	HF 2	(GF 105)
AF 102	Val	— 25	— 10	0,6	180	6	HF 260	(GF 140)
AF 105	Tfk	— 25		2	22		HF 11	(GF 121)
AF 106	S & H	— 18	— 10	0,75	220	etwa 4	HF 260	(GF 140)
AF 107	S & H	— 15	— 70	0,25	330	6,8		(GF 141)
AF 108	S & H	— 15	— 70	0,25	330	6,8		(GF 141)
AF 109	S & H	— 18	— 12	0,75	280	5	HF 260	(GF 140)
AF 114	S & H	— 20	— 10	0,6	75	8		(GF 132)
AF 115	S & H	— 20	— 10	0,6	75	(1,5)		(GF 131)
AF 116	S & H	— 20	— 10	0,6	75	(1,5)		(GF 131)
AF 117	S & H	— 20	— 10	0,6	75	(1,5)		(GF 129)
AF 118	Val		— 30	0,25	175		HF	
AF 121	Tfk	— 25	— 10	0,45	270	4,5	HF 100	(GF 132)
AF 124	Val	— 32	— 10	0,75	75	8	HF 100	(GF 132)
AF 125	Val	— 32	— 10	0,75	75	1,5	HF 100	—
AF 126	Val	— 32	— 10	0,75	75	1,5	HF 11	(GF 122)
AF 127	Val	— 32	— 10	0,75	75	1,5	HF 2	(GF 105)
AF 128	Tfk	— 6	— 10	12*)	6			(GF 105)
AF 134	Tfk	— 18		0,5	55	7,5	HF 100	(GF 132)
AF 135	Tfk	— 18		0,5	50		HF 100	(GF 131)

(Tabelle 3.3. Fortsetzung)

Typ	Hersteller	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_T in MHz	F in dB	Anwendung	Ersatz
AF 136	Tfk	— 18		0,5	40		HF 30	(GF 125)
AF 137	Tfk	— 18		0,5	35		HF 11	(GF 122)
AF 138	Tfk	— 18		0,5	40		HF 11	(GF 122)
AF 139	S & H	— 15	— 10	0,75	550	7,5	HF 860	(GF 145)
AF 164	AT	— 30	— 10	0,75			HF 100	(GF 132)
AF 165	AT	— 30	— 10	0,75			HF 100	(GF 132)
AF 166	AT	— 30	— 10	0,75			HF 11	(GF 122)
AF 168	AT	— 30	— 10	0,75			HF 30	(GF 130)
AF 170	AT	— 24	— 10	0,75			HF 2	(GF 105)
AF 171	AT	— 24	— 10	0,75			HF 0,5	(GF 100)
AF 172	AT	— 24	— 10	0,75			HF 0,5	(GF 100)
AF 178	Val	— 25	— 10	0,6	180	6	HF 260	(GF 140)
AF 180	Val	— 25	— 20	0,32		5	HF 260	(GF 142)
AF 181	Val	— 30	— 20	0,32			HF 40	(GF 131)
AF 185	Val	— 32	— 30	0,45	80	1,5	HF 30	(GF 130)
AF 187	Cos	— 18	— 100	0,4	5			(GF 100)
AF 188	Cos	— 18	— 100	0,4	10			(GF 105)
AF 192	Cos	+ 20	+ 100	0,4	2			(npn)
AF 193	Cos	— 20	— 10	0,5	40			(GF 122)
AF 200	S & H	— 25	— 10	0,45			HF 40	(GF 131)
AF 201	S & H	— 25	— 10	0,45			HF 40	(GF 131)
AF 202	S & H	— 32	— 30	0,45			HF 40	(GF 121)
AF 239	S & H	— 15	— 10	0,75	650	6	HF 900	—
AF 240	S & H	— 15	— 10	0,75	650	5,5		

*) $P_{C,max}$ in mW.

Tabelle 3.4. Moderne westeuropäische Silizium-HF-Transistoren für die Konsumgüterelektronik

Typ	Hersteller	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_T in MHz	F in dB	Verwendung
BF 108	Cos	+ 135	+ 30	0,14	70		Video
BF 109	Val	+ 110	+ 50	0,25	80		Video
BF 110	S & H	+ 160	+ 40	0,22	150		Video
BF 114	S & H	+ 135	+ 40	0,23	80		Video
BF 115	Val	+ 30	+ 30	0,9	230		HF
BF 117	Int	+ 140	+ 100	0,06	80		Video
BF 140		+ 135	+ 30	0,14	40		Video
BF 152	Fld	+ 12			800		HF
BF 153	Fld	+ 12			400		HF/ZF
BF 154	Fld	+ 20			400		Video-Vor
BF 155	Fld	+ 40			800	7	UHF
BF 156	Fld	+ 120			60		Video
BF 157	Fld	+ 150			60		Video
BF 158	Fld	+ 12			800	3,5	ZF
BF 159	Fld	+ 20			800	3,5	ZF
BF 160	Fld	+ 12			600		ZF
BF 161	Fld	+ 50			550	6,5	UHF
BF 162	Fld	+ 40	+ 14		600	4	VHF
BF 163	Fld	+ 40	+ 10		600	3	ZF
BF 164	Fld	+ 40	+ 12		600	3	ZF
BF 165	Fld	+ 15			300	3,7	ZF
BF 166	Fld	+ 40	+ 14		500	3	VHF
BF 167	Tfk	+ 30	+ 25	1	350	3	ZF
BF 168	Tfk	+ 50	+ 25		550		ZF
BF 173	Tfk	+ 25	+ 25	0,65	550		ZF
BF 174	Fld	+ 150			85		Video
BF 175	Fld	+ 40			500	2,5	ZF
BF 184	Tfk	+ 20	+ 30	0,9	280	3,5	HF
BF 185	Tfk	+ 20	+ 30	0,9	230	3,75	HF
BF 187		+ 40	+ 25	700	500		ZF
BF 188		+ 50	+ 50	600	600		ZF
BF 189		+ 50	+ 25	700	300		ZF
BF 194	Tfk	+ 20	+ 30	0,5	280	3,5	HF
BF 195	Tfk	+ 20	+ 30	0,5	220	3,6	HF

Tabelle 3.5. Moderne westeuropäische Germanium-NF-Endstufentransistoren für die Konsumgüterelektronik

Typ	Hersteller	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in A	R_{th} in grd/W	f_β in kHz	Ersatz
AD 103	S & H	— 20	— 15	2	10	—
AD 104		— 32	— 10	2	10	—
AD 130	S & H	— 32	— 3	1,5	10	(GD 210)
AD 131	S & H	— 64	— 3	1,5	10	(GD 220)
AD 132	S & H	— 80	— 3	1,5	10	(GD 220)
AD 133	S & H	— 32	— 2	1,5	8	—
AD 136	S & H	— 30	— 2	5	8	(GD 170)
AD 138	Tfk	— 30	— 8	1,5	5,5	(GD 210)
AD 139	Tfk	— 16	— 1	4	10	—
AD 142	AT	— 55	— 10	2,5		—
AD 143	AT	— 32	— 10	2,5		—
AD 145	AT	— 20	— 10	2,5		—
AD 148	S & H	— 32	— 2	4	12	—
AD 149	S & H	— 50	— 3,5	2	10	(GD 210)
AD 150	S & H	— 32	— 3,5	2	12	(GD 210)
AD 152	Tfk	— 45	— 1	7,5	11	GD 175
AD 153	Cos	— 40	— 3	1,5	500*)	—
AD 155	Tfk	— 25	— 1	7,5	11	GD 170
AD 159	Tfk	— 40	— 8	5	8	—
AD 160	Tfk	— 40	— 10	5	8	—
AD 161	S & H	+ 32	+ 1	8,5	35	(npn)
AD 162	S & H	— 32	— 1	7,5	15	—
AD 163	S & H	— 100	— 3	1,5	10	—

*) f_T.

Die Angaben der Hersteller bedeuten nicht, daß der genannte Transistortyp ausschließlich von dem angeführten Betrieb gefertigt wird, sondern lediglich, daß die angeführten Daten von der verzeichneten Firma stammen. So werden z. B. viele der aufgeführten Transistoren auch von *Valvo* hergestellt.

Tabelle 3.6. Moderne westeuropäische Germanium-HF-Endstufentransistoren für die Konsumgüterelektronik

Typ	Hersteller	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in A	R_{th} in grd/W	f_T in MHz
AL 100	AT	— 60	— 10	1,5	7,5
AL 102	AT	— 50	— 5	1,5	4
AL 103	AT	— 40	— 5	1,5	3

Tabelle 3.7. Moderne Germaniumtransistoren aus der UdSSR

Typ	$U_{CB,max}$ in V	$P_{v,max}$ in mW	f_α in MHz	F in dB	Sockel (Bild 3.1.)	Ersatz
МП 10 А	+ 30	150	1***)			—
МП 11 А	+ 15	150	2***)			—
МП 26 G	— 40	200	0,2***)			(GC 301)
МП 37	— 15...30		1...2		a	(GC 120)
МП 38	— 15...30		1...2		a	(GC 120)
МП 39	— 10...20	150	0,5...1	12	a	(GC 120)
МП 40	— 10...20	150	0,5...1	12	a	(GC 120)
МП 41	— 10...20	150	0,5...1	12	a	(GC 120)
ГТ 108	— 15	75	0,5...1		b	(GC 100)
ГТ 109	— 18	30	1...5		c	(GC 100)
ГТ 309	— 10	50	40 ...120***)		d	(GC 101)
ГТ 310	— 12	20	80...160***)		c	(GC 101)
ГТ 313 А	— 12	100	300...1000***)			—
ГТ 313 Б	— 12	100	450...1000***)			—
1 Т 308 Б	— 20	150	150***)			(GF 140)
1 Т 308 В	— 20	150	200***)			(GF 143)
1 Т 403 А	— 30	15**)	8*)			(GD 120)
1 Т 403 В	— 45	15**)	6*)			(GD 125)
1 Т 403 Е	— 45	12**)	8*)			(GD 125)
1 Т 403 Ж	— 60	15**)	8*)			(GD 130)

*) f_T. **) R_{th} in grd/W. ***) f_T.

Die Sockelschaltungen sind in Bild 3.1. (S.55) zu sehen. Bei den Transistoren ГТ 109 und ГТ 310 befindet sich ein Farbpunkt auf der Kollektorseite des Transistors; der Punkt ist blau bei den Typen ГТ 310, rot bei ГТ 109. Bei den Transistoren

ΓT 309 ist der Farbpunkt auf der Emitterseite des Transistors.
Die Daten beziehen sich jeweils auf alle Varianten des angeführten Transistors. So gelten beispielsweise die Daten des Transistors ΓT 309 für alle Typen ΓT 309 A · · · ΓT 309 E.

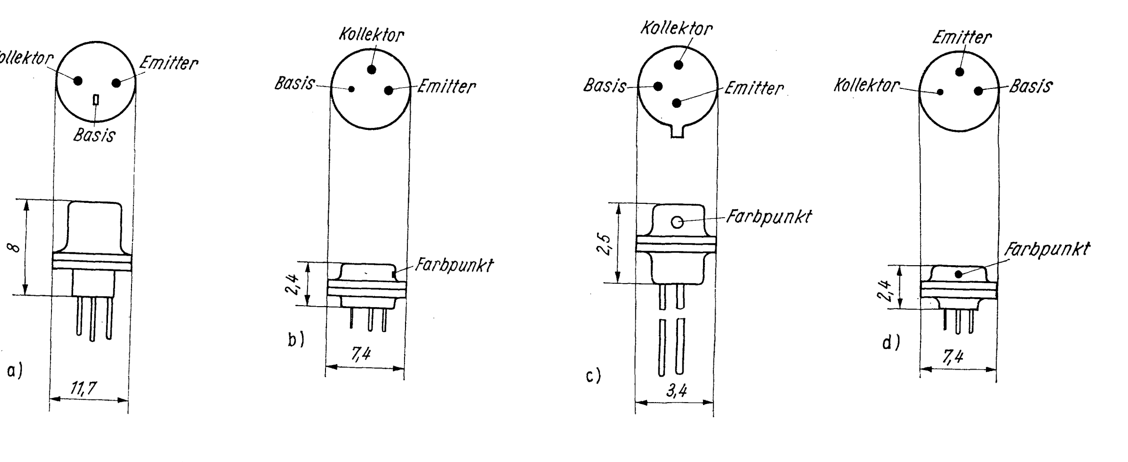


Bild 3.1. Sockelschaltungen moderner sowjetischer Germaniumtransistoren

Tabelle 3.8. *Sowjetische Siliziumtransistoren*

Typ	h_{21e}	h_{22e} in μS	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	f_α in kHz	R_{th} in grd/mW	Sockel (Bild 3.2.)
П 101	10	30	+ 20	+ 20	200	0,5	
П 102	15	25	+ 10	+ 20	465	0,5	
П 103	15		+ 10	+ 50	1000	0,5	
П 104	10	33	— 100	— 10	100	0,5	
П 105	10	30	— 45	— 10	200	0,5	
П 106	10	30	— 45	— 10	465	0,5	
П 501*)	9	3	+ 20	+ 10	10	0,6	
П 502*)	9	3	+ 20	+ 10	20	0,6	
П 503*)	9	3	+ 20	+ 10	40	0,6	
П 302	10**)		— 35	— 400	200	0,12†)	
П 303	6**)		— 60	— 400	100	0,1†)	
П 304	5**)		— 80	— 400	50	0,1†)	
МП 101...103*)	10/75		+ 10		500	0,6	a
МП 104...106	9/14		— 30		100	0,6	a
2 T 301...309	20/120		— 20		40 MHz***)	0,65	b
KT 312			+ 30	+ 30	100 MHz***)	0,225†)	
KT 312 B			+ 30	+ 30	140 MHz***)	0,225†)	
KT 312 Г			+ 15	+ 15	140 MHz***)	0,225†)	
KT 601 A			≈ + 100	+ 30	40 MHz***)	0,5†)	
KT 802 A			+ 150	+ 5000	10***)	50†)	
П 701			+ 40	+ 500	12,5***)	10†)	
П 701 A			+ 60	+ 500	12,5***)	10†)	
П 702			+ 70	+ 2000	4***)	10†)	
П 702 A			+ 70	+ 2000	4***)	10†)	

*) Wie bei fast allen sowjetischen Transistortypen unterscheiden sich mit einem angehängten „A" gekennzeichnete Transistoren meist lediglich durch die Stromverstärkung h_{21e} vom Haupttyp.
) Groß-Signalverstärkung. *) Transitfrequenz. †) P_V in W.

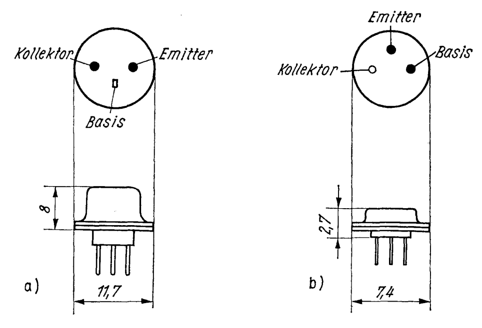


Bild 3.2. Sockelschaltungen sowjetischer Siliziumtransistoren. Die nicht aufgeführten Sockelschaltungen werden als bekannt vorausgesetzt (siehe auch Teil I, Band 61 dieser Broschürenreihe)

Tabelle 3.9. Germaniumtransistoren von Tesla (ČSSR)

Typ	$U_{CE,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_T in MHz	F in dB	Verwendung	Ersatz
2 NU 72	— 24	— 1500	7,5	0,1		P	(GD 170)
3 NU 72	— 32	— 1500	7,5	0,1		P	(GD 175)
4 NU 72	— 48	— 1500	7,5	0,1		P	(GD 175)
5 NU 72	— 60	— 1500	7,5	0,1		P	(GD 180)
2 NU 73	— 24	— 3500	1,8	0,15		P	(GD 200)
3 NU 73	— 32	— 3500	1,8	0,15		P	(GD 210)
4 NU 73	— 48	— 3500	1,8	0,15		P	(GD 210)
5 NU 73	— 60	— 3500	1,8	0,15		P	(GD 220)
6 NU 73	— 70	— 3500	1,8	0,15		P	(—)
7 NU 73	— 80	— 3500	1,8	0,15		P	—
2 NU 74	— 32	— 15000	1,2	0,15		P	—
3 NU 74	— 32	— 15000	1,2	0,15		P	—
4 NU 74	— 48	— 15000	1,2	0,15		P	—
5 NU 74	— 48	— 15000	1,2	0,15		P	—
6 NU 74	— 70	— 15000	1,2	0,15		P	—
7 NU 74	— 70	— 15000	1,2	0,15		P	—
101 NU 70	+ 20	+ 3	0,5	300*)		NF-Vor	(npn)
102 NU 70	+ 25	+ 5	0,5	500*)		NF-Vor	(npn)
103 NU 70	+ 25	+ 5	0,5	500*)		NF-Vor	(npn)
104 NU 70	+ 25	+ 5	0,5	500*)	15	NF-Vor	(npn)
105 NU 70	+ 30	+ 10	0,4	1000*)	10	NF-Vor	(npn)
106 NU 70	+ 30	+ 10	0,4	1250*)	10	NF-Vor	(npn)
107 NU 70	+ 30	+ 10	0,4	1500*)	10	NF-Vor	(npn)
101 NU 71	+ 30	+ 250	0,4	0,7	10	P_{klein}	(npn)

102 NU 71	+ 30	+ 250	0,4	0,7		P_{klein}	(npn)
103 NU 71	+ 48	+ 250	0,4	0,7		P_{klein}	(npn)
104 NU 71	+ 20	+ 250	0,4	0,7	10	P_{klein}	(npn)
152 NU 70	+ 6	+ 5	1	2500*)	10	HF-Vor	(npn)
153 NU 70	+ 6	+ 5	1	1000*)	20	ZF	(npn)
154 NU 70	+ 6	+ 5	1	2500*)	20	HF-Vor	(npn)
155 NU 70	+ 15	+ 5	0,6	6000*)		HF-Vor	(npn)
156 NU 70	+ 15	+ 5	0,6	7500*)		HF-Vor	(npn)
GC 500	— 24	— 300	0,22		15	P_{klein}	(GC 120)
GC 501	— 24	— 300	0,22		15	P_{klein}	(GC 100)
GC 502	— 32	— 300	0,22			P_{klein}	(GC 101)
GC 503	— 3	— 5	1,3	0,2	10	NF-Vor	(GC 101)
GC 504	— 3	— 5	1,3	0,2	10	NF-Vor	(GC 101)
GC 505	— 3	— 5	1,3	0,2	10	NF-Vor	(GC 101)
GC 506	— 3	— 5	1,3	0,2	15	NF-Vor	(GC 100)
GF 501	— 24	— 100	300**)	40***)		VHF-Vor	(GF 143)
GF 502	— 24	— 100	300**)	55***)		VHF-Vor	(GF 142)
GF 503	— 24	— 100	300**)	70***)		VHF-Vor	(GF 141)
GF 505	— 18	— 10	60**)	20***)		UHF	(GF 145)
GF 506	— 18	— 10	60**)	15***)		UHF	(GF 145)
GS 501	+ 20	+ 400	0,35			Sch	(GS 111)
GS 502	+ 20	+ 400	0,35			Sch	(GS 111)
GS 503	+ 20	+ 400	0,35			Sch	(GS 112)

*) f_α in kHz. **) P_V in mW. ***) $r_{b,b}$;$c_{b,b}$ in 10^{-9} s.

Außer den angeführten Transistortypen aus eigener Entwicklung fertigt *Tesla* auch zahlreiche *Valvo*-Transistoren in Lizenz (OC 26, OC 27, OC 30, OC 70, OC 71, OC 72, OC 76, OC 77, OC 169, OC 170).

Tabelle 3.10. Moderne Germanium-NF-Transistoren von ISKRA (FVRJ)

Typ	$U_{CB,max}$ in V	R_{th} in grd/mW	f_α in MHz
AC 502	— 16	0,33	2,5
AC 503	— 16	0,33	3,1
AC 504	— 16	0,33	3,4
AC 508	— 16	0,33	4,4
AC 509	— 16	0,33	4,4
AC 515	— 25	0,35	2,5
AC 516	— 25	0,35	3,0
AC 517	— 30	0,2	2,5
AC 518	— 30	0,2	3,1
AC 519	— 30	0,45	2,0
AC 520	— 30	0,45	2,5
AC 521	— 30	0,45	3,1
AC 524	— 45	0,45	2,0
AC 525	— 45	0,45	2,5
AC 526	— 45	0,45	3,0
AC 527	— 45	0,45	3,3
AC 570	— 70	0,45	2,0
AC 571	— 70	0,45	2,5
AC 572	— 70	0,45	3,0
AC 573	— 70	0,45	3,3
AC 577	— 70	0,45	2,5
AC 598	— 105	0,33	1,4

Tabelle 3.11. Moderne Germanium-HF-Transistoren von ISKRA (FVRJ)

Typ	$U_{CB,max}$ in V	R_{th} in grd/mW	f_α in MHz
AF 238	— 15	0,4	7,0
AF 239	— 15	0,4	8,0
AF 240	— 15	0,4	11,0
AF 241	— 15	0,4	12,0
AF 295	— 30	0,33	5,5
AF 296	— 30	0,33	8,0
AF 297	— 30	0,33	12,0
AF 298	— 30	0,33	9,4
AF 299	— 30	0,33	9,1

Tabelle 3.12. Germaniumtransistoren der SR Rumänien

Typ	$U_{CB,max}$ V	$I_{C,max}$ mA	f_{α} MHz	$P_{v,max}$ W	Ersatztyp
EFT 0306	— 18	— 100		0,15	(GF 100)
EFT 0321	— 24	— 250		0,2	(GC 116)
EFT 0351	— 24	— 150		0,2	(GC 122)
EFT 121	untersch. sich v. Typ EFT 321 nur d. Form u. Abmess.				
EFT 122	untersch. sich v. Typ EFT 322 nur d. Form u. Abmess.				
EFT 123	untersch. sich v. Typ EFT 323 nur d. Form u. Abmess.				
EFT 151	untersch. sich v. Typ EFT 351 nur d. Form u. Abmess.				
EFT 152	untersch. sich v. Typ EFT 352 nur d. Form u. Abmess.				
EFT 153	untersch. sich v. Typ EFT 353 nur d. Form u. Abmess.				
EFT 212	— 30	— 3000	0,2	30	—
EFT 213	— 40	— 3000	0,2	30	—
EFT 214	— 60	— 3000	0,2	30	—
EFT 306 B	— 12	— 100	3	0,15	(GF 100)
EFT 307 B	— 12	— 100	7	0,15	(GF 100)
EFT 308 B	— 12	— 100	3	0,15	(GF 120)
EFT 321 B	— 18	— 250	1,3	0,2	(GC 116)
EFT 322 B	— 18	— 250	1,6	0,2	(GC 116)
EFT 323 B	— 18	— 250	2,6	0,2	(GC 116)
EFT 351 B	— 18	— 150	1,2	0,2	(GC 116)
EFT 352 B	— 18	— 150	1,6	0,2	(GC 116)
EFT 353 B	— 18	— 150	2,4	0,2	(GC 116)

Achtung! Die maximal zulässigen Verlustleistungen der angeführten rumänischen Transistoren sind meist größer als die der eingeklammerten Ersatztypen des VEB HWF.

Tabelle 3.13. Germaniumtransistoren der VR Polen

Typ	$U_{CE,max}$ V	$I_{C,max}$ mA	f_α MHz	R_{therm} grd/mW	Ersatz
TG 2	— 15	— 10	0,6	0,6	(GC 116)
TG 4	— 15	— 10	0,6	0,6	(GC 116)
TG 5	— 30	— 10	0,8	0,6	(GC 122)
TG 6	— 30	— 10	0,8	0,6	(GC 122)
TG 10	— 15	— 5	3	0,6	(GF 120)
TG 20	— 15	— 5	7	0,6	(GF 120)
TG 50	— 30	— 125	0,3	0,33	(GC 301)
TG 52	— 30	— 125	0,3	0,33	(GC 301)
TG 53	— 15	— 150	0,3	0,3	(GC 301)
TG 70	— 30	— 1500	0,1	5*)	(GD 170)

*) Verlustleistung in W bei Zimmertemperatur und Kühlflügeln.

Tabelle 3.14. *Japanische Germanium-HF-Transistoren*

Typ	$U_{CB,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_α in MHz	Ersatz
2 SA 12	— 16	— 15	0,75	7	(GF 105)
2 SA 13	— 12	— 15	0,75	7	(GF 105)
2 SA 14	— 16	— 15	0,75	4	(GF 100)
2 SA 15	— 16	— 15	0,75	12	(GF 120)
2 SA 16	— 12	— 15	0,75	12	(GF 120)
2 SA 17	— 12	— 15	0,75	19	(GF 120)
2 SA 18	— 12	— 15	0,75	18	(GF 120)
2 SA 19	— 12	— 2	3	30	(GF 130)
2 SA 20	— 12	— 2	3	30	(GF 130)
2 SA 21	— 12	— 2	3	30	(GF 130)
2 SA 26	— 20	— 50	0,4	2,5	(GF 105)
2 SA 28	— 18	— 5	1	66*)	(GF 100)
2 SA 29	— 18	— 5	1	15*)	(GF 120)
2 SA 37	— 18	— 5	2,4	7	(GF 105)
2 SA 38	— 18	— 5	2,4	10	(GF 120)
2 SA 39	— 18	— 5	2,4	5,5	(GF 105)
2 SA 49	— 18	— 5	1	9	(GF 120)
2 SA 50	— 18	— 24	1	14	(GF 120)
2 SA 51	— 18	— 5	1	14	(GF 120)
2 SA 52	— 18	— 5	1	7	(GF 105)
2 SA 53	— 18	— 5	1	5	(GF 105)
2 SA 57	— 18	— 5	1	85	(GF 131)
2 SA 58	— 18	— 5	1	75	(GF 131)
2 SA 59	— 18	— 5	1	65	(GF 130)
2 SA 60	— 18	— 5	1	55	(GF 130)
2 SA 65	— 18	— 200	0,4	6	—
2 SA 66	— 18	— 200	0,4	10	—
2 SA 72	— 18	— 5	1	40	(GF 121)
2 SA 73	— 18	— 5	1	35	(GF 120)
2 SA 74	— 50	— 50	0,5	70	(GF 140)
2 SA 75	— 20	— 50	0,5	30	(GF 122)
2 SA 76	— 18	— 5	1	130	(GF 141)
2 SA 77	— 18	— 5	1	110	(GF 140)
2 SA 78	— 40	— 400	0,5	40	—
2 SA 80	— 9	— 1		35	(GF 120)
2 SA 81 ...85	— 9	— 1		30	(GF 120)
2 SA 86	— 9	— 1		35	(GF 120)
2 SA 92	— 18	— 5	1	50	(GF 122)
2 SA 93	— 18	— 5	1	45	(GF 122)
2 SA 127	— 70	— 50	0,4	25	—
2 SA 128	— 40	— 600	0,35	15	—

Typ	$U_{CB,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_{α} in MHz	Ersatz
2 SA 129	— 40	— 600	0,35	15	—
2 SA 153	— 15	— 4	2	30	(GF 130)
2 SA 157	— 15	— 4	2	30	(GF 130)
2 SA 167	— 20	— 50	0,4	6	(GF 120)
2 SA 168	— 20	— 175	0,4	6	(GF 120)
2 SA 171	— 20	— 50	0,8	6	(GF 120)
2 SA 172	— 20	— 200	0,4	6	(GF 120)
2 SA 175	— 18	— 5	1	85	(GF 131)
2 SA 204	— 30	— 200	0,33	4	(GF 120)
2 SA 205	— 30	— 200	0,25	3	(GF 120)
2 SA 206	— 30	— 200	0,25	5	(GF 120)
2 SA 207	— 30	— 200	0,25	10	(GF 120)
2 SA 210	— 15	— 400	0,5	10	—
2 SA 213	— 15	— 2	0,25	140*)	—
2 SA 214	— 15	— 2	0,25	140*)	—
2 SA 215	— 15	— 2	3,0	120	(GF 140)
2 SA 216	— 15	— 2	3	120	(GF 140)
2 SA 229	— 20	— 5	0,8		
2 SA 230	— 20	— 5	0,8		
2 SA 234	— 20	— 10	1	120	(GF 140)
2 SA 235	— 20	— 10	1	135	(GF 140)
2 SA 236	— 18	— 5	1	35	(GF 121)
2 SA 237	— 18	— 5	1	35	(GF 121)
2 SA 239	— 20	— 5	0,8		
2 SA 240	— 20	— 5	0,8		
2 SA 244	— 25	— 30	0,3	500*)	—
2 SA 248	— 40	— 200	0,5	50	—
2 SA 276	— 15	— 30	0,8	210	—
2 SA 277	— 18	— 40	0,9	13	(GF 105)
2 SA 278	— 18	— 40	0,9	11	(GF 105)
2 SA 282	— 18	— 200	0,4	8,5	—
2 SA 283	— 18	— 200	0,4	12	—
2 SA 284	— 18	— 200	0,4	14	—
2 SA 285	— 18	— 5	1	30	(GF 122)
2 SA 286	— 18	— 5	1	30	(GF 121)
2 SA 287	— 18	— 5	1	30	(GF 121)
2 SA 304	— 18	— 40	1	4,5	—
2 SA 305	— 18	— 40	1	10	—
2 SA 311	— 40	— 200	0,4	50	—
2 SA 312	— 40	— 200	0,4	50	—
2 SA 313	— 18	— 20	1	40	(GF 125)
2 SA 314	— 18	— 20	1	40	(GF 125)
2 SA 315	— 20	— 20	1	55	(GF 125)

Typ	$U_{CB,max}$ in V	I_{Cmax} in mA	R_{th} in grd/mW	f_α in MHz	Ersatz
2 SA 316	— 18	— 20	1	75	—
2 SA 350	— 20	— 10	0,7	50	(GF 130)
2 SA 351	— 20	— 10	0,7	35	(GF 129)
2 SA 352	— 20	— 10	0,7	40	(GF 129)
2 SA 353	— 25	— 10	0,7	35	(GF 120)
2 SA 354	— 25	— 10	0,7	35	(GF 120)
2 SA 355	— 25	— 10	0,7	40	(GF 121)
2 SA 372	— 15	— 200	0,5	350*)	(GF 141)
2 SA 431	— 20	— 5	0,85	500*)	(GF 145)
2 SA 432	— 20	— 5	0,85	450*)	(GF 145)
2 SA 433	— 18	— 5	0,9	35*)	(GF 120)
2 SA 435	— 20	— 10	0,7	330*)	(GF 141)
2 SA 436	— 20	— 10	1	500*)	(GF 145)
2 SA 437	— 20	— 10	1	520*)	(GF 145)
2 SA 438	— 20	— 10	1	540*)	(GF 145)
2 SA 446	— 15	— 200	0,25	350*)	(GF 141)
2 SA 468	— 18	— 10	1	45*)	(GF 121)

*) f_T.

Tabelle 3.15. Japanische Silizium-HF-Transistoren

Typ	U_{CB} in V	I_C in mA	R_{th} in grd/mW	f_α in MHz	Ersatz
2 SC 116	+ 75	+ 200	0,2	70*)	(npn)
2 SC 117	+ 75	+ 600	0,075	60*)	(npn)
2 SC 150	+ 50	+ 100	0,2	100	(npn)
2 SC 154	+ 120	+ 100	0,2		(npn)
2 SC 281	+ 30	+ 100	0,75	80*)	(npn)
2 SC 283	+ 50	+ 100	0,4	80*)	(npn)
2 SC 313	+ 30	+ 20	0,85	900*)	(npn)
2 SC 454	+ 30	+ 100	0,5	230*)	(npn)
2 SC 455	+ 30	+ 100	0,5	230*)	(npn)
2 SC 458	+ 30	+ 100	0,5	230*)	(npn)
2 SC 459	+ 30	+ 100	0,5	230*)	(npn)
2 SC 460	+ 30	+ 100	0,5	230*)	(npn)
2 SC 461	+ 30	+ 100	0,5	230*)	(npn)
2 SC 462	+ 40	+ 30	0,85	600*)	(npn)
2 SC 463	+ 40	+ 30	0,85	600*)	(npn)
2 SC 464	+ 30	+ 20	0,85	400*)	(npn)
2 SC 465	+ 30	+ 20	0,85	400*)	(npn)
2 SC 466	+ 30	+ 20	0,85	400*)	(npn)
2 SC 530	+ 30	+ 100	1	230*)	(npn)
2 SC 531	+ 30	+ 100	1	230*)	(npn)
2 SC 532	+ 30	+ 100	1	230*)	(npn)
2 SC 535	+ 30	+ 20	1	500*)	(npn)
2 SC 641	+ 40	+ 100	1		(npn)
2 SC 649	+ 30	+ 30	0,75	220*)	(npn)
2 SC 650	+ 30	+ 30	0,75	220*)	(npn)
2 SC 681	+ 300	+ 6000	0,0025		(npn)
2 SC 684	+ 60	+ 50	0,5	1100*)	(npn)
2 SC 685	+ 300	+ 100	0,03	25*)	(npn)

*) f_T.

Tabelle 3.16. Japanische Germanium-NF-Transistoren

Typ	$U_{CB,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_α in kHz	Ersatz
2 SB 25	— 60	— 1500	0,003	250	—
2 SB 26	— 32	— 500	0,003	250	—
2 SB 40	— 40	— 100	0,75	700	(GC 122)
2 SB 43	— 25	— 50	0,4	1000	(GC 120)
2 SB 44	— 25	— 50	0,75		(GC 100)
2 SB 46	— 25	— 50	0,75		(GC 101)
2 SB 47	— 25	— 50	0,75		(GC 101)
2 SB 54	— 25	— 50	0,75	1000	(GC 100)
2 SB 55	— 60	— 50	0,4	1000	(GC 116)
2 SB 56	— 25	— 50	0,4	1000	(GC 116)
2 SB 62	— 60	— 500	0,015	400	(GD 125)
2 SB 63	— 32	— 500	0,015	400	(GD 120)
2 SB 64	— 100	— 6000	0,0024	1000	—
2 SB 66	— 30	— 70	0,4	900	(GC 112)
2 SB 67	— 55	— 150	0,17	1000	(GC 112)
2 SB 68	— 105	— 100	1,2		—
2 SB 69	— 60	— 6000	0,0024	1000	—
2 SB 73	— 10	— 2	1,2		(GC 101)
2 SB 75	— 25	— 70	0,4	1000	(GC 120)
2 SB 76	— 12	— 70	0,4	700	(GC 121)
2 SB 77	— 25	— 70	0,4	1000	(GC 121)
2 SB 78	— 12	— 70	0,4	1000	(GC 121)
2 SB 80	— 25	— 1000	0,0024	600	(GD 100)
2 SB 81	— 80	— 500	0,03	400	—
2 SB 82	— 100	— 500	0,03	400	—
2 SB 83	— 40	— 3000	0,005	400	(GD 210)
2 SB 84	— 60	— 3000	0,005	400	(GD 210)
2 SB 89	— 25	— 150	0,24	1000	(GC 300)
2 SB 90	— 18	— 5	1,5	1000	(GC 100)
2 SB 91	— 18	— 30	1,5	1000	(GC 101)
2 SB 94	— 25	— 50	0,4	1000	(GC 116)
2 SB 97	— 18	— 5	1,5		(GC 101)
2 SB 98	— 30	— 50	0,4	1000	(GC 116)
2 SB 99	— 30	— 50	0,4	1500	(GC 116)
2 SB 100	— 30	— 50	0,5	1200	
2 SB 122	— 80	— 1500	0,003	250	—
2 SB 124	— 60	— 15000	0,0015	300	—
2 SB 125	— 36	— 15000	0,0015	300	—
2 SB 148	— 80	— 15000	0,0015	300	—
2 SB 149	— 40	— 8000	0,0024	250	—
2 SB 150	— 105	— 40	1,2	500	—
2 SB 155	— 16	— 300		900	(GC 300)

Typ	$U_{CB,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_α in kHz	Ersatz
2 SB 183	— 12	— 20	1,2	700	(GC 100)
2 SB 184	— 12	— 20	1,2	1000	(GC 101)
2 SB 189	— 25	— 250	0,23	1000	(GC 300)
2 SB 200	— 32	— 400	0,25	500	(GC 301)
2 SB 201	— 35	— 400	0,2	500	(GC 301)
2 SB 202	— 32	— 400	0,25	500	(GC 301)
2 SB 228	— 50	— 5000	0,005		(GD 210)
2 SB 229	— 100	— 5000	0,005		—
2 SB 230	— 120	— 5000	0,005		—
2 SB 231	— 120	— 6000	0,0024	1500	—
2 SB 235	— 80	— 15000	0,001	300	—
2 SB 236	— 60	— 15000	0,001	300	—
2 SB 237	— 36	— 15000	0,001	300	—
2 SB 238	— 40	— 1000	0,005	200	(GD 210)
2 SB 239	— 80	— 1000	0,005	200	(GD 220)
2 SB 240	— 40	— 1000	0,005	200	(GD 210)
2 SB 241	— 80	— 1000	0,005	200	(GD 220)
2 SB 242	— 30	— 1000	0,005	200	(GD 200)
2 SB 243	— 30	— 1000	0,005	200	(GD 200)
2 SB 244	— 80	— 1000	0,005	200	(GD 220)
2 SB 245	— 80	— 1000	0,005	200	(GD 220)
2 SB 250	— 30	— 5000	0,0008	200	—
2 SB 251	— 30	— 5000	0,0008	200	—
2 SB 252	— 80	— 5000	0,0008	200	—
2 SB 253	— 80	— 5000	0,0008	200	—
2 SB 274	— 80	— 6000	0,005	1000	(GD 220)
2 SB 275	— 120	— 6000	0,005	1000	—
2 SB 276	— 120	— 6000	0,005	1000	—
2 SB 302	— 10	— 2	3	18000	(GF 120)
2 SB 331	— 40	— 15000	0,00075	350	—
2 SB 332	— 60	— 15000	0,00075	350	—
2 SB 333	— 80	— 15000	0,00075	350	—
2 SB 334	— 100	— 15000	0,00075	350	—
2 SB 337	— 40	— 7000	0,005	250	(GD 210)
2 SB 338	— 60	— 7000	0,005	250	(GD 210)
2 SB 339	— 80	— 10000	0,005	250	(GD 220)
2 SB 340	— 100	— 10000	0,005	250	—
2 SB 341	— 120	— 10000	0,005	250	—
2 SB 361	— 80	— 5000	0,005	5000	—
2 SB 362	— 100	— 7000	0,005	5000	—
2 SB 367	— 25	— 1000	0,015	500	(GD 120)
2 SB 368	— 45	— 1000	0,015	500	(GD 125)
2 SB 370	— 25	— 500	0,1		(GC 300)

Typ	$U_{CB,max}$ in V	$I_{C,max}$ in mA	R_{th} in grd/mW	f_α in kHz	Ersatz
2 SB 419	— 45	— 1500	0,01		(GD 125)
2 SB 420	— 150	— 1500	0,01		—
2 SD 11	+ 25	+ 300	0,4	1000	(npn)
2 SD 19	+ 25	+ 300	0,4	1000	(npn)
2 SD 20	+ 25	+ 300	0,4	1000	(npn)
2 SD 21	+ 25	+ 300	0,4	1000	(npn)
2 SD 22	+ 25	+ 300	0,4	1000	(npn)
2 SD 23	+ 25	+ 300	0,4	1000	(npn)
2 SD 75	+ 25	+ 100	0,4	4000	(npn)
2 SD 77	+ 25	+ 100	0,4		(npn)

4. Anhang

4.1. Vergleichstabelle von Transistoren aus der ČSSR und den USA

1965 brachte *Tesla* (ČSSR) eine Vergleichstabelle heraus, die den jeweiligen Ersatztyp zu US-amerikanischen Transistoren angibt. Nachfolgend ein Auszug aus der Tesla-Tabelle, wobei aus Gründen der Zweckmäßigkeit auch die Transistoren vom VEB *Halbleiterwerk* Frankfurt/Oder (HWF) angeführt sind, die etwa den jeweils genannten Tesla-Typen entsprechen.

US-Typ	Tesla-Typ	HWF-Typ	US-Typ	Tesla-Typ	HWF-Typ
2 N 34	OC 72	GC 122	2 N 65	OC 72	GC 122
2 N 36	OC 72	GC 122	2 N 68	OC 30	GD 170
2 N 37	OC 72	GC 122	2 N 71	OC 30	GD 170
2 N 38	OC 72	GC 122	2 N 76	OC 71	GC 122
2 N 39	OC 70	GC 122	2 N 77	GC 504	GC 101
2 N 40	OC 70	GC 122	2 N 79	OC 71	GC 122
2 N 41	GC 504	GC 101	2 N 80	OC 71	GC 122
2 N 42	OC 70	GC 122	2 N 82	OC 70	GC 122
2 N 43	OC 77	GC 123	2 N 83	OC 30	GD 170
2 N 44	GC 500	GC 120	2 N 84	OC 30	GD 170
2 N 45	OC 72	GC 122	2 N 85	OC 72	GC 122
2 N 46	GC 504	GC 101	2 N 86	OC 72	GC 122
2 N 47	GC 504	GC 101	2 N 87	OC 72	GC 122
2 N 48	GC 504	GC 101	2 N 88	GC 504	GC 101
2 N 49	GC 504	GC 101	2 N 89	GC 504	GC 101
2 N 54	OC 72	GC 122	2 N 90	GC 504	GC 101
2 N 55	OC 72	GC 122	2 N 94	OC 169	GF 121
2 N 56	OC 72	GC 122	2 N 95	OC 30	GD 170
2 N 59	GC 500	GC 120	2 N 96	OC 71	GC 122
2 N 60	GC 500	GC 120	2 N 97	OC 71	GC 122
2 N 61	OC 76	GC 122	2 N 101	OC 30	GD 170
2 N 62	OC 72	GC 122	2 N 103	OC 70	GC 122
2 N 63	OC 72	GC 122	2 N 104	OC 72	GC 122
2 N 64	OC 72	GC 122	2 N 105	GC 504	GC 101

US-Typ	Tesla-Typ	HWF-Typ	US-Typ	Tesla-Typ	HWF-Typ
2 N 106	OC 71	GC 122	2 N 190	OC 71	GC 122
2 N 107	OC 70	GC 122	2 N 191	OC 75	GC 122
2 N 108	OC 70	GC 122	2 N 192	OC 75	GC 122
2 N 109	OC 72	GC 122	2 N 195	OC 72	GC 122
2 N 111	OC 169	GF 121	2 N 196	OC 72	GC 122
2 N 112	OC 169	GF 121	2 N 197	OC 72	GC 122
2 N 113	OC 169	GF 121	2 N 198	OC 72	GC 122
2 N 114	OC 169	GF 121	2 N 199	OC 72	GC 122
2 N 115	OC 72	GC 122	2 N 200	OC 71	GC 122
2 N 117	OC 169	GF 121	2 N 204	OC 71	GC 122
2 N 118	OC 169	GF 121	2 N 205	OC 71	GC 122
2 N 123	OC 169	GF 121	2 N 206	OC 71	GC 122
2 N 128	OC 170	GF 122	2 N 207	OC 71	GC 122
2 N 129	OC 170	GF 122	2 N 215	OC 75	GC 122
2 N 130	GC 504	GC 101	2 N 217	OC 72	GC 122
2 N 131	GC 504	GC 101	2 N 218	OC 169	GF 121
2 N 132	OC 72	GC 122	2 N 219	OC 169	GF 121
2 N 133	GC 503	GC 101	2 N 220	OC 71	GC 122
2 N 135	OC 169	GF 121	2 N 223	GC 500	GC 120
2 N 136	OC 169	GF 121	2 N 224	GC 500	GC 120
2 N 137	OC 169	GF 121	2 N 225	GC 500	GC 120
2 N 138	OC 72	GC 122	2 N 226	GC 500	GC 120
2 N 139	OC 169	GF 121	2 N 227	GC 500	GC 120
2 N 140	OC 169	GF 121	2 N 230	OC 26	GD 200
2 N 141	OC 30	GD 170	2 N 231	OC 169	GF 121
2 N 143	OC 30	GD 170	2 N 232	OC 169	GF 121
2 N 148	OC 169	GF 121	2 N 234	OC 26	GD 200
2 N 155	OC 26	GD 200	2 N 235	OC 26	GD 200
2 N 156	OC 26	GD 200	2 N 236	OC 26	GD 200
2 N 158	OC 26	GD 200	2 N 237	OC 504	GC 101
2 N 174A	OC 26	GD 200	2 N 238	OC 72	GC 122
2 N 175	OC 71	GC 122	2 N 241	GC 500	GC 120
2 N 176	OC 72	GC 122	2 N 247	OC 170	GF 122
2 N 180	OC 72	GC 122	2 N 248	OC 170	GF 122
2 N 181	GC 500	GC 120	2 N 249	GC 500	GC 120
2 N 185	OC 72	GC 122	2 N 250	OC 26	GD 200
2 N 186	OC 72	GC 122	2 N 252	OC 169	GF 121
2 N 186A	GC 500	GC 120	2 N 255	OC 26	GD 200
2 N 187	OC 72	GC 122	2 N 256	OC 26	GD 200
2 N 187A	GC 500	GC 120	2 N 257	OC 26	GD 200
2 N 188	OC 72	GC 122	2 N 265	OC 72	GC 122
2 N 188A	GC 500	GC 120	2 N 266	OC 72	GC 122
2 N 189	OC 71	GC 122	2 N 267	OC 170	GF 122

US-Typ	Tesla-Typ	HWF-Typ	US-Typ	Tesla-Typ	HWF-Typ
2 N 268	OC 26	GD 200	2 N 373	OC 170	GF 122
2 N 270	GC 500	GC 120	2 N 374	OC 170	GF 122
2 N 271	OC 169	GF 121	2 N 376	OC 27	GD 200
2 N 274	OC 170	GF 122	2 N 381	GC 500	GC 120
2 N 279	OC 70	GC 122	2 N 382	GC 500	GC 120
2 N 280	OC 71	GC 122	2 N 383	GC 500	GC 120
2 N 281	OC 72	GC 122	2 N 384	OC 171	(GF 132)
2 N 282 2x	OC 72 2x	GC 122	2 N 394	OC 80	(GC 301)
2 N 283	OC 75	GC 122	2 N 399	OC 26	GD 200
2 N 284	OC 76	GC 122	2 N 401	OC 26	GD 200
2 N 291	GC 500	GC 120	2 N 402	OC 71	GC 122
2 N 297	OC 30	GD 170	2 N 403	GC 500	GC 120
2 N 300	OC 170	GF 122	2 N 405	OC 72	GC 122
2 N 307	OC 26	GD 200	2 N 406	OC 72	GC 122
2 N 308	OC 169	GF 121	2 N 407	OC 72	GC 122
2 N 309	OC 169	GF 121	2 N 408	OC 72	GC 122
2 N 310	OC 169	GF 121	2 N 409	OC 169	GF 121
2 N 311	GC 500	GC 120	2 N 410	OC 169	GF 121
2 N 318	OC 170	GF 122	2 N 411	OC 169	GF 121
2 N 319	GC 500	GC 120	2 N 412	OC 169	GF 121
2 N 320	GC 500	GC 120	2 N 413	OC 169	GF 121
2 N 321	GC 500	GC 120	2 N 414	OC 169	GF 121
2 N 322	GC 500	GC 120	2 N 415	OC 169	GF 121
2 N 323	GC 500	GC 120	2 N 416	OC 169	GF 121
2 N 324	GC 500	GC 120	2 N 417	OC 169	GF 121
2 N 325	OC 26	GD 200	2 N 422	OC 500	GC 120
2 N 331	GC 500	GC 120	2 N 438	OC 169	GF 121
2 N 344	OC 171	(GF 132)	2 N 439	OC 169	GF 121
2 N 345	OC 171	(GF 132)	2 N 440	OC 169	GF 121
2 N 350	OC 26	GD 200	2 N 460	GC 500	GC 120
2 N 351	OC 26	GD 200	2 N 461	GC 502	GC 122
2 N 352	OC 26	GD 200	2 N 462	GC 500	GC 120
2 N 353	OC 26	GD 200	2 N 464	OC 71	GC 122
2 N 359	OC 72	GC 122	2 N 465	GC 500	GC 120
2 N 360	OC 72	GC 122	2 N 466	OC 75	GC 122
2 N 361	OC 72	GC 122	2 N 467	OC 75	GC 122
2 N 362	OC 70	GC 122	2 N 481	OC 169	GF 121
2 N 363	OC 70	GC 122	2 N 484	OC 169	GF 121
2 N 367	OC 70	GC 122	2 N 486	OC 169	GF 121
2 N 368	OC 70	GC 122	2 N 499	OC 170	GF 122
2 N 369	OC 71	GC 122	2 N 503	OC 170	GF 122
2 N 370	OC 170	GF 122	2 N 504	OC 170	GF 122
2 N 371	OC 170	GF 122	2 N 506	OC 72	GC 122
2 N 372	OC 170	GF 122	2 N 519	OC 76	GC 122

US-Typ	Tesla-Typ	HWF-Typ	US-Typ	Tesla-Typ	HWF-Typ
2 N 525	OC 72	GC 122	2 N 1314	OC 26	GD 200
2 N 526	OC 72	GC 122	2 N 1400	OC 170	GF 122
2 N 538	OC 26	GD 200	2 N 1401	OC 170	GF 122
2 N 540	OC 27	GD 200	2 N 1402	OC 170	GF 122
2 N 544	OC 169	GF 121	2 N 1425	OC 169	GF 121
2 N 563	OC 76	GC 122	2 N 1426	OC 169	GF 121
2 N 564	OC 76	GC 122	2 N 1515	OC 169	GF 121
2 N 565	GC 500	GC 120	2 N 1516	OC 170	GF 122
2 N 566	GC 500	GC 120	2 N 1517	OC 170	GF 122
2 N 568	GC 500	GC 120	2 N 2062A	OC 26	GD 200
2 N 591	OC 72	GC 122	CK 721	OC 71	GC 122
2 N 610	GC 500	GC 120	CK 722	OC 71	GC 122
2 N 611	GC 500	GC 120	CK 723	OC 70	GC 122
2 N 612	OC 72	GC 122	CK 725	OC 71	GC 122
2 N 613	OC 72	GC 122	CK 727	OC 71	GC 122
2 N 631	OC 72	GC 122	CK 751	OC 72	GC 122
2 N 632	GC 500	GC 120	CK 759	OC 169	GF 121
2 N 633	GC 500	GC 120	CK 760	OC 169	GF 121
2 N 640	OC 170	GF 122	CK 761	OC 169	GF 121
2 N 641	OC 170	GF 122	CK 762	OC 169	GF 121
2 N 642	OC 170	GF 122	CK 766	OC 169	GF 121
2 N 650	GC 500	GC 120	CK 872	OC 72	GC 122
2 N 651A	GC 500	GC 120	CK 878	GC 500	GC 120
2 N 652A	GC 500	GC 120	CK 882	OC 72	GC 122
2 N 658	OC 76	GC 122	CK 888	OC 72	GC 122
2 N 659	OC 76	GC 122	CK 896	OC 72	GC 122
2 N 660	OC 76	GC 122	CK 896A	GC 503	GC 101
2 N 661	OC 76	GC 122	CK 897	GC 504	GC 101
2 N 662	OC 76	GC 122	CK 898	GC 505	GC 101
2 N 670	GC 500	GC 120	CTP 1004	OC 26	GD 200
2 N 680	GC 500	GC 120	CTP 1005	OC 26	GD 200
2 N 799	OC 170	GF 122	CTP 1032	OC 72	GC 122
2 N 1008	GC 500	GC 120	CTP 1033	OC 72	GC 122
2 N 1009	GC 500	GC 120	CTP 1034	OC 72	GC 122
2 N 1039	OC 26	GD 200	CTP 1035	OC 72	GC 122
2 N 1097	GC 500	GC 120	CTP 1036	OC 72	GC 122
2 N 1098	GC 500	GC 120	CTP 1104	OC 26	GD 200
2 N 1109	OC 170	GF 122	CTP 1108	OC 26	GD 200
2 N 1111	OC 170	GF 122	CTP 1109	OC 26	GD 200
2 N 1122	OC 170	GF 122	CTP 1320	OC 72	GC 122
2 N 1128	GC 500	GC 120	CTP 1330	OC 72	GC 122
2 N 1224	OC 169	GF 121	CTP 1340	OC 72	GC 122
2 N 1225	OC 170	GF 122	CTP 1350	OC 72	GC 122
2 N 1226	OC 170	GF 122	CTP 1360	OC 72	GC 122

Anmerkung zur Vergleichstabelle 4.1. Bei der Wahl des Vergleichstransistors wurde stets der HWF-Typ gewählt, der dem betreffenden Tesla-Typ in allen Hauptkenndaten am nächsten kommt. Mit den angeführten Typen ist fast in allen Fällen ein vollwertiger Ersatz des betreffenden Originaltransistors möglich.
Andererseits kann ein anderer Transistor der gleichen Reihe oft den Originaltransistor ersetzen, wenn dieser oder jener Wert der Hauptkenndaten nicht voll ausgenutzt wird.

Beispiel
An Stelle des oft angeführten Transistors GC 122 kann GC 116, GC 120 oder GC 121 verwendet werden, wenn die Kollektor-Basis-Spannung in der Schaltung nicht 30 V, sondern weniger beträgt. Der rauscharme NF-Anfangsstufentransistor GC 101 läßt sich durch den GC 100 ersetzen, wenn kein geringes Rauschen gefordert wird.

4.2. Bedeutung der verwendeten Abkürzungen und Symbole

U_f	Heizspannung, unmittelbar an den Röhrenanschlüssen gemessen
I_f	Heizstrom
U_a	Anodenspannung
I_a	Anodenstrom
U_{g2}	Schirmgitterspannung
	(alle Elektrodenspannungen gegen Katode bzw. negativen Heizfadenpol gemessen)
I_{g2}	Schirmgitterstrom
U_{g1}	Steuergitter(vor)spannung
S	Steilheit dI_a/dU_{g1} für U_a = konstant
R_i	Innenwiderstand dU_a/dI_a für U_{g1} = konstant
μ	Verstärkungsfaktor dU_a/dU_{g1} für I_a = konstant
$Q_{v, max}$	maximale Anodenverlustleistung
$I_{k, max}$	maximaler Katodenstrom
N_{aus}	Wechselstromausgangsleistung
Kl	Klasse, Betriebsart des Verstärkers
f	Frequenz
A	Anode
F	Heizfaden
G	Gitter (die arabische Ziffer im Index gibt die Nummer des Gitters, von der Katode aus gezählt, an)
K	Katode (die römische Ziffer im Index gibt bei gleichartigen Systemen in Verbundröhren das jeweils gemeinte System bzw. seine Elektroden an)
L	Leuchtschirm (in Abstimmanzeigeröhren)
S	Abschirmung
Sbl	Strahlblech
St	Steuersteg (in Abstimmanzeigeröhren)
U_R	Sperrspannung, Nennhöchstwert
I_F	dauernder mittlerer Durchlaßstrom
$i_{F, s}$	Spitzendurchlaßstrom
R_{th}	thermischer Widerstand gegen die Umgebung
P_v	Verlustleistung bei t_{amb} = 25 °C
$P_{v, gr}$	Grenzwert der Verlustleistung bei Transistoren

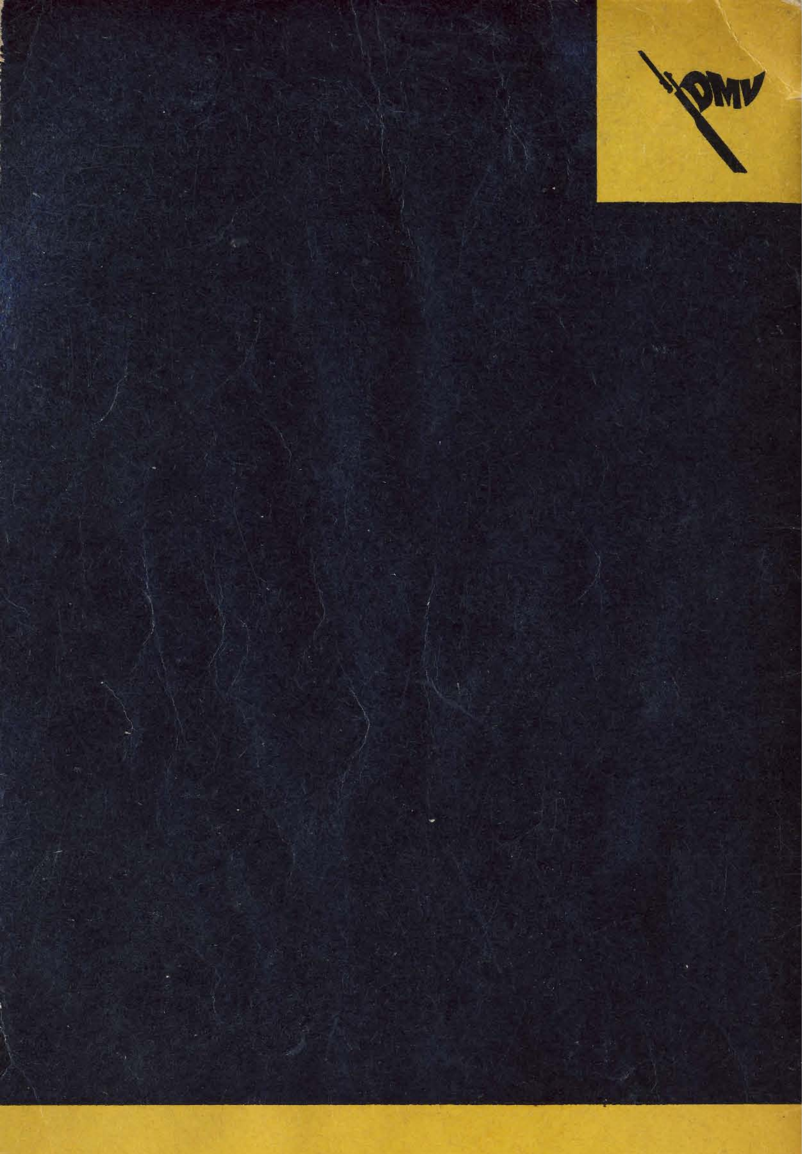
$P_{v,\,max}$	maximale Verlustleistung bei Transistoren
Q_a	maximale Anodenverlustleistung
P_{aus}	maximale Wechselstromausgangsleistung
$I_{F,\,imp}$	Impulswert des Durchlaßstromes
P_{klein}	Endstufe kleiner Leistung
S — TV	Synchronisierstufe im Fernsehgerät
Sch	elektronischer Schalter
$U_{CE,\,max}$	Maximalwert der Kollektor-Emitter-Spannung
$U_{CB,\,max}$	Maximalwert der Kollektor-Basis-Spannung
$I_{C,\,max}$	maximaler dauernder Kollektorstrom
f_T	Transitfrequenz, etwa gleich f_1-Frequenz
f_α	Kurzschlußgrenzfrequenz in Basisschaltung
f_β	Kurzschlußgrenzfrequenz in Emitterschaltung
F	Rauschfaktor, wenn nicht anders angegeben, bei 1000 Hz
HF	Hochfrequenzverstärkung; die Zahl gibt die höchste Frequenz in MHz an
Vor-R	Vorverstärkung, rauscharm
Vor	Vorstufe
Abl	Ablenkungsstufen
T_r	Treiberstufe
P	Endstufe
AT	ATES COMPONENTI ELECTRONICI S.p.A., Milano, Italia
Cos	COSEM, Compagnie générale des Semi-conducteurs, Ste. Egrève (Isère), France
Int	Intermetall Halbleiterwerk der Deutschen ITT Industries GmbH, Freiburg i. Br.
S & H	Siemens & Halske Aktiengesellschaft, München
Tfk	Telefunken AG, Fachbereiche Röhren/Halbleiter, Ulm/Donau
Tho	Thorn-AEI Radio Valves & Tubes Ltd., London
Fld	SGS-Fairchild, Gesellschaft für Halbleiter-Bauelemente mbH, Stuttgart
Val	Valvo GmbH, Hamburg
Gem	Gemeinschaftsproduktion

Literaturhinweise

Manual of electronic tubes 1966—67, Tesla Roznov
Konstrukcni Katalog elektronek Tesla, Svazek IIA,
Tesla Roznov Mikolajczyk/Paszkowski Universal Vade-mecum Elektronenröhren und Halbleiterbauelemente; Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 1960
Datenbuch 1965/66 Transistoren und Dioden; Intermetall Gesellschaft f. Metallurgie und Elektronik mbH, Freiburg i. Br.
Halbleiter-Datenbuch 1966; Siemens & Halske AG, Berlin
Taschenbuch Röhren, Halbleiter, Bauteile 1966; Telefunken AG, Ulm/Donau
Handbuch Halbleiter, Standard Typen 1966/67; Telefunken AG, Ulm/Donau
Katalog: Transistoren, 2. Ausgabe 1965, Halbleiterwerk Frankfurt/Oder
Katalog: Halbleiter-Dioden, Halbleiter-Gleichrichterdioden, Ausgabe 1966, VEB Werk für Fernsehelektronik und VEB Halbleiterwerk Frankfurt/Oder
Taschenbuch Empfängerröhren RFT, Ausgabe 1965
Taschenbuch Spezialröhren RFT, Ausgabe 1966
Lossak, Neue sowjetische Halbleiterbauelemente. In: radio und fernsehen 14 H. 19/1965, S. 599 bis 601
sowie Prospekte und Datenblätter folgender Unternehmen:
Mashpriborintorg, Moskva, SSSR
ISKRA Kranj, Ljubljana, FVRJ
Hitachi Ltd., Tokio, Japan
Tokio Shibaura Electric Co., Ltd., Tokio, Japan
New Japan Radio Co., Ltd., Tokio, Japan
Thorn-AEI Radio Valves and Tubes Ltd., London, United Kingdom
COSEM, Compagnie générale des Semi-conducteurs, Ste. Egrève, France
SGS Fairchild, Gesellschaft für Halbleiter-Bauelemente mbH., Stuttgart
Katalog: Empfänger- und Bildröhren; Tungsram 1/64

Katalog: Rundfunk- und Fernsehröhren; Tungsram 4/65
Katalog: Halbleiterbauelemente; Tungsram 4/65
Katalog: Semi-conducteurs Tesla; Kovo 1964
ATES Semiconductors Application Notes; ATES Componenti Elettronici S.p.A., Milano 1966
sowie weiteres Informationsmaterial über Elektronenröhren und Halbleiterbauelemente

1.—15. Tausend
Deutscher Militärverlag · Berlin 1967
Lizenz-Nr. 5
Lektor: Wolfgang Stammler
Titelbild: Henry Dajeföhr
Zeichnungen: Wilhelm Kaufmann
Typografie: Günter Hennersdorf
Vorauskorrektor: Hans Braitinger · Korrektor: Ingrid Penther
Hersteller: Werner Briege
Gesamtherstellung: Druckerei Märkische Volksstimme, Potsdam
1,90



DEUTSCHER MILITÄRVERLAG